ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

II. ANEXOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Autor: Alejandro Arnedo Muñoz

Director: Rafael Ade Beltrán

Fecha: Septiembre 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

1. PLAN PARCIAL SECTOR SI-8 PARQUE EMPRESARIAL "LA SENDA" ALFARO (LA RIOJA) _____ 3

1.1. OBLIGATORIEDAD _____ 3
1.2. RÉGIMEN URBANÍSTICO DE SUELO _____ 3
1.2.1. ZONAS _____ 3
1.2.2. USOS EN LA ACTUACIÓN _____ 3
1.2.3. CONDICIONES DE LOS USOS _____ 4
1.3. NORMAS DE LA EDIFICACIÓN _____ 5
1.3.1. MARCO DE APLICACIÓN _____ 5
1.3.2. PROYECTOS _____ 5
1.3.3. ACCESOS A PARCELAS _____ 5
1.3.4. APARCAMIENTOS _____ 6
1.3.5. ACCESIBILIDAD _____ 6
1.3.6. RETRANQUEOS _____ 7
1.3.7. CERRAMIENTOS DE PARCELA _____ 7
1.3.8. OCUPACIÓN SOBRE PARCELA _____ 7
1.3.9. CONDICIONES DE LOS ESPACIOS LIBRES DE USO PRIVADO _____ 7
1.3.10. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN _____ 8
1.3.11. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS _____ 8
1.3.12. CONDICIONES ESTÉTICAS _____ 9
1.4. NORMAS PARTICULARES DE CADA ZONA _____ 10
1.4.1. ORDENANZA ZONA INDUSTRIA MEDIA-AISLADA _____ 10

2. ORDENANZA REGULADORA DE LOS USOS COMERCIALES EN EL MUNICIPIO DE ALFARO ____ 13

2.1. DEFINICIONES Y CATEGORÍAS _____ 13
2.2. COMPATIBILIDAD DE USOS _____ 13
2.3. CONDICIONES GENERALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES _____ 14
2.4. CONDICIONES RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN _____ 15

3. CONDICIONES PARA LAS EDIFICACIONES INDUSTRIALES _____ 17

3.1. CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD Y VOLUMEN _____ 17

3.2. CONDICIONES DE USO DE LAS PARCELAS INDUSTRIALES 17

3.3. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN 18

4. RD 486/1997, DE 14 DE ABRIL, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO 19

4.1. VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS Y RETRETES 19

4.2. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS 21

5. DECRETO 19/2000, DE 28 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD EN RELACIÓN CON LAS BARRERAS URBANÍSTICAS Y ARQUITECTÓNICAS EN DESARROLLO PARCIAL DE LA LEY 5/1994, DE 19 DE JULIO 23

5.1. DISPOSICIÓN CUARTA - NORMAS DE DISEÑO Y TRAZADO DE LOS RECORRIDOS PÚBLICOS 24

5.1.1. ITINERARIOS DE TRÁFICO PEATONAL 24

5.2. DISPOSICIÓN SEXTA - NORMAS SOBRE APARCAMIENTOS PÚBLICOS 25

5.2.1. APARCAMIENTOS 25

5.3. DISPOSICIÓN UNDÉCIMA - ACCESIBILIDAD EXIGIBLE EN EDIFICIOS Y ESTABLECIMIENTOS DE USO PÚBLICO DE TITULARIDAD PÚBLICA O PRIVADA 25

5.4. DISPOSICIÓN DUODÉCIMA - NORMAS DE DISEÑO Y TRAZADO DE LOS RECORRIDOS INTERIORES EN EDIFICIOS Y ESTABECIMIENTOS DE USO PÚBLICO 26

5.4.1. NORMA 1.E - ITINERARIO ADAPTADO 26

5.4.2. NORMA 3.E - ESCALERAS ADAPTADAS Y PRACTICABLES 27

5.4.3. NORMA 6.E - ASEOS PÚBLICOS 28

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

6. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 31

6.1. INTRODUCCIÓN 31

6.1.1. OBJETO 31

6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL 31

6.1.3. NORMATIVA APLICADA 32

6.2. DETERMINACIÓN DE LA ACCIÓN DEL VIENTO 32

6.2.1. CÁLCULO DE LA ACCIÓN DEL VIENTO 32

6.2.2. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES 33

6.2.3. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE CUBIERTAS A DOS AGUAS. CASO 1: DIRECCIÓN DEL VIENTO $-45º \leq \vartheta \leq 45º$ 36

6.2.4. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE CUBIERTAS A DOS AGUAS. CASO 2: DIRECCIÓN DEL VIENTO $45º \leq \vartheta \leq 135º$ 37

6.3. SELECCIÓN DEL MATERIAL DE COBERTURA 39

6.4. ESTRUCTURA DE CUBIERTA 40

6.4.1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES 40

6.4.2. DETERMINACIÓN DE LA CARGA SOBRE CORREAS 42

6.4.3. SELECCIÓN DE CORREAS 45

6.4.4. COMPROBACIÓN DE VIGAS DELTA 46

6.4.5. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 1-2-3-4. VIGAS LATERALES (PILARES 1-2 Y 3-4) 49

6.4.6. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 1-2-3-4. VIGA CENTRAL (PILARES 2-3) 52

6.4.7. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 19-20-21-22. VIGAS LATERALES (PILARES 19-20 Y 21-22) 54

6.4.8. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 19-20-21-22. VIGA CENTRAL (PILARES 20-21) 57

6.4.9. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 15-16-17-18. VIGAS LATERALES (PILARES 15-16 Y 17-18) 58

6.4.10. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 15-16-17-18. VIGA CENTRAL (PILARES 16-17) 62

6.4.11. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 11-12-13-14. VIGAS LATERALES (PILARES 11-12 Y 13-14) 63

6.4.12. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 11-12-13-14. VIGA CENTRAL (PILARES 12-13) 67

6.5. ESTRUCTURA DE ENTREPLANTA 69

6.5.1. SELECCIÓN DE LA PLACA ALVEOLAR 70

6.5.2. DETERMINACIÓN DEL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA (FORJADO) 71

6.5.3. DETERMINACIÓN DE ACCIONES 71

6.5.4. DETERMINACIÓN DE CARGAS DEBIDAS A CERRAMIENTOS 73

6.5.5. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TRANSMITIDA POR EL FORJADO A LOS APOYOS 76

6.5.6. DETERMINACIÓN DE LA CARGA SOBRE JÁCENAS Y SELECCIÓN DE LAS MISMAS 77

6.6. ESTRUCTURA DE FORJADO PARA EL TECHO DE LA ZONA DE SERVICIOS DEL ALMACÉN 85

6.6.1. SELECCIÓN DE LA PLACA ALVEOLAR 86

6.6.2. DETERMINACIÓN DEL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA (FORJADO) 87

6.6.3. DETERMINACIÓN DE ACCIONES 87

6.6.4. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TRANSMITIDA POR EL FORJADO A LOS APOYOS 88

6.6.5. SELECCIÓN DE JÁCENAS 88

6.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERTICALES 89

6.7.1. PILARES 90

6.7.2. MÉNSULAS EN PILARES 90

6.7.3. MURO DE FÁBRICA 97

6.8. ESCALERA 100

6.8.1. GEOMETRÍA 100

6.8.2. MATERIALES 100

6.8.3. CARGAS 100

6.8.4. RESULTADO DEL CÁLCULO Y ARMADURAS 101

6.9. CIMENTACIÓN 102

6.9.1. HIPÓTESIS 1: CIMENTACIÓN PARA CARGAS Y SOBRECARGAS 102

6.9.2. HIPÓTESIS 2: CIMENTACIÓN PARA CARGAS (SIN SOBRECARGAS) Y PRESIONES DE VIENTO SOBRE FACHADAS 115

6.9.3. HIPÓTESIS 3: CIMENTACIÓN PARA CARGAS (SIN SOBRECARGAS) Y SUCCIONES DE VIENTO SOBRE FACHADA 129

6.9.4. CIMENTACIÓN RESULTANTE 144

PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

7. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO 151

7.1. INTRODUCCIÓN 151

7.1.1. OBJETO 151

7.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 151

7.1.3. NORMATIVA APLICABLE 152

7.2. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO EN LA ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS 153

7.2.1. SECTORIZACIÓN DEL EDIFICIO 153

7.2.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL 154

7.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS 154

7.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 154

7.2.5. PROPAGACIÓN EXTERIOR. MEDIANE- RÍAS Y FACHADAS 155

7.2.6. PROPAGACIÓN EXTERIOR. CUBIERTAS 155

7.2.7. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN 156

7.2.8. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN 158

7.2.9. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN 160

7.2.10. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS 162

7.2.11. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN 163

7.2.12. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN 163

7.2.13. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO 163

7.2.14. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO 164

7.2.15. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 164

7.2.16. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 166

7.2.17. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS 166

7.2.18. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 167

7.2.19. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 167

7.3. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO EN LA ZONA DE ALMACÉN 169

7.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL 169

7.3.2. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS 171

7.3.3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PROTECCIÓN ACTIVA 184

INSTALACIONES DEL EDIFICIO

8. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA 191

8.1. INTRODUCCIÓN 191

8.1.1. OBJETO 191

8.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 191

8.1.3. NORMATIVA APLICADA 192

8.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 192

8.2.1. DESCRIPCIÓN 192

8.2.2. MATERIALES Y CONDICIONANTES 193

8.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN 194

8.3.1. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN 194

8.3.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE SUMINISTRO AL EDIFICIO 199

8.3.3. CÁLCULO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN 199

8.3.4. CÁLCULO DEL PUNTO CRÍTICO 200

8.3.5. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN 201

9. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 203

9.1. INTRODUCCIÓN 203

9.1.1. OBJETO 203

9.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 203

9.1.3. NORMATIVA APLICADA 203

9.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 204

9.2.1. DESCRIPCIÓN 204

9.2.2. MATERIALES 204

9.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 205

9.3.1. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA RED DE IMPULSIÓN 205

9.3.2. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA RED DE RETORNO 207

9.3.3. CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO 207

9.3.4. TERMO ELÉCTRICO 208

9.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CAPTADORES SOLARES 209

9.4.1. ZONA CLIMÁTICA 209

9.4.2. CÁLCULO DEMANDA ACS DIARIA 209

9.4.3. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA 209

9.4.4. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN 210

9.4.5. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN 210

9.4.6. PÉRDIDAS LÍMITE 211

9.4.7. CIRCUITO PRIMARIO 211

9.4.8. CAPTADORES SOLARES 212

9.4.9. VOLUMEN DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN 212

9.4.10. RESULATADO DE LA INSTALACIÓN 212

9.4.11. SOBREPRODUCCIONES 213

9.4.12. POTENCIA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR 213

9.4.13. BOMBA CIRCULADORA DE LA INSTALACIÓN SOLAR 214

9.4.14. CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL VASO DE EXPANSIÓN 214

10. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 217

10.1. INTRODUCCIÓN 217

10.1.1. OBJETO 217

10.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 217

10.1.3. NORMATIVA APLICADA 218

10.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 218

10.2.1. DESCRIPCIÓN 218

10.2.2. MATERIALES 219

10.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 220

10.3.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES 220

10.3.2. RAMALES COLECTORES 220

10.3.3. COLECTORES HORIZONTALES 222

10.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES 224

10.4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN CUBIERTA 224

10.4.2. CANALONES 224

10.4.3. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES 226

10.4.4. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN ZONA EXTERIOR 226

10.4.5. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES 227

10.5. DIMENSIONADO DE ARQUETAS 231

11. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD 233

11.1. INTRODUCCIÓN 233

11.1.1. OBJETO 233

11.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 233

11.1.3. NORMATIVA APLICADA 233

11.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 234

11.2.1. DESCRIPCIÓN 234

11.3. ILUMINACIÓN GENERAL 235

11.3.1. ELEMENTOS UTILIZADOS 235

11.3.2. PROCESO DE CÁLCULO 235

11.3.3. ILUMINACIÓN ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS 237

11.3.4. ILUMINACIÓN ALMACÉN 243

11.4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 246

11.5. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TOTAL DEL EDIFICIO 247

11.5.1. DEMANDA DE POTENCIA EN LA ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS 247

11.5.2. DEMANDA DE POTENCIA EN LA ZONA DE ALMACÉN 251

11.5.3. CARGA TOTAL DEL EDIFICIO 254

11.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 255

11.6.1. SECCIÓN DE LAS FASES 256

11.6.2. SECCIÓN DEL NEUTRO 256

11.6.3. DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO 256

11.6.4. DESIGNACIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL 257

11.7. DERIVACIÓN A ALMACÉN 257

11.7.1. SECCIÓN DE LAS FASES 258

11.7.2. SECCIÓN DEL NEUTRO Y DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN 258

11.7.3. DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO 258

11.7.4. DESIGNACIÓN DE LA DERIVACIÓN A ALMACÉN 258

11.8. RED DE TIERRA 259

11.9. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN 259

11.9.1. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL. CÁLCULO DE CIRCUITOS 261

11.9.2. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS 262

11.9.3. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL. DESCRIPCIÓN DE DIFERENCIALES 265

11.9.4. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. CÁLCULO DE CIRCUITOS 266

11.9.5. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS 267

11.9.6. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. DESCRIPCIÓN DE DIFERENCIALES 269

12. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 271

12.1. INTRODUCCIÓN 271

12.1.1. OBJETO 271

12.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 271

12.1.3. NORMATIVA APLICADA 272

12.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 272

12.2.1. DESCRIPCIÓN 272

12.2.2. MATERIALES 274

12.3. VENTILACIÓN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA 274

12.3.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN 275

12.3.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN 276

12.3.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS 277

12.3.4. ABERTURAS DE PASO 282

12.3.5. ABERTURAS DE EXTRACCIÓN 283

12.4. VENTILACIÓN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA 285

12.4.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN 286

12.4.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN 287

12.4.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS 287

12.5. VENTILACIÓN ZONA SERVICIOS ALMACÉN 292

12.5.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN 293

12.5.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN 294

12.5.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS 295

12.5.4. ABERTURAS DE PASO 299

12.5.5. ABERTURAS DE EXTRACCIÓN 299

12.5.6. VENTILACIÓN NATURAL EN CUARTOS DE INSTALACIONES 300

12.6. VENTILACIÓN ALMACÉN 301

12.6.1. CAUDAL DE VENTILACIÓN 301

12.6.2. ABERTURAS DE ADMISIÓN 302

12.6.3. EXTRACTORES DE CUBIERTA 302

13. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN 303

13.1. INTRODUCCIÓN 303

13.1.1. OBJETO 303

13.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 303

13.1.3. NORMATIVA APLICADA 304

13.2. INSTALACIÓN PROYECTADA 304

13.2.1. DESCRIPCIÓN 304

13.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS DE PROYECTO 305

13.3.1. CONDICIONES EXTERIORES 305

13.3.2. CONDICIONES INTERIORES 307

13.4. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS 308

13.4.1. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN 308

13.4.2. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN 312

13.5. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA 313

13.5.1. EXPOSICIÓN 313

13.5.2. DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES 319

13.5.3. ASEO PMR 323

13.5.4. ASEO HOMBRES (CLIENTES) 326

13.5.5. ASEO MUJERES (CLIENTES) 330

13.5.6. OFFICE 334

13.5.7. ASEO HOMBRES (TRABAJADORES) 339

13.5.8. ASEO MUJERES (TRABAJADORES) 343

13.6. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA 347

13.6.1. EXPOSICIÓN 347

13.6.2. OFICINAS 353

13.6.3. SALA DE REUNIONES 358

13.7. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA ALMACÉN 364

13.7.1. OFICINA 364

13.7.2. VESTUARIO HOMBRES 370

13.7.3. VESTUARIO MUJERES 374

13.7.4. OFFICE 379

13.8. RESUMEN CARGAS TÉRMICAS 385

13.8.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA 385

13.8.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA 385

13.8.3. ZONA ALMACÉN 386

13.9. UNIDADES INTERIORES 386

13.9.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA 386

13.9.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA 387

13.9.3. ZONA ALMACÉN 388

13.10. UNIDADES EXTERIORES 389

13.10.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA 389

13.10.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA 390

13.10.3. ZONA ALMACÉN 391

13.11. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN 391

13.11.1. DISTRIBUIDOR 391

13.11.2. CONTROL REMOTO 391

13.11.3. DESAGÜE 392

GESTIÓN DE RESIDUOS

14. GESTIÓN DE RESIDUOS 395

14.1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO 395

14.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO 396

14.2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 396

14.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS 400

14.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS 401

14.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) 402

14.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 403

14.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS 403

14.8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN SITU 404

14.9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 406

14.10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 407

14.10.1. CON CARÁCTER GENERAL 407

14.10.2. CON CARÁCTER PARTICULAR 408

14.11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GETIÓN DE LOS RCDS 410

14.12. CONCLUSIÓN 411

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD ____ 415

15.1. INTRODUCCIÓN ____ 415

15.2. CONTROLES Y COMPROBACIONES POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO ____ 416

15.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS ____ 416

15.2.2. CIMENTACIÓN ____ 416

15.2.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO ____ 417

15.2.4. ESTRUCTURAS DE ACERO ____ 420

15.2.5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA ____ 421

15.2.6. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES ____ 422

15.2.7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD ____ 422

15.2.8. INSTALACIONES TÉRMICAS ____ 423

15.2.9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN ____ 423

15.2.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ____ 424

15.2.11. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN ____ 425

15.2.12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA ____ 426

15.2.13. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ____ 427

15.2.14. INSTALACIONES DE ACS CON PANELES SOLARES ____ 428

15.2.15. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO ____ 428

15.3. CONTROLES EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 429

15.3.1. CEMENTOS ____ 429

15.3.2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO ____ 429

15.3.3. FORJADOS UNIDIRECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO ____ 430

15.3.4. ESTRUCTURAS METÁLICAS ____ 430

15.3.5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA ____ 431

15.3.6. RED DE SANEAMIENTO ____ 431

15.3.7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS ____ 432

15.3.8. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES ____ 433

15.3.9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS ____ 434

15.3.10. IMPERMEABILIZACIONES ____ 434

15.3.11. REVESTIMIENTOS ____ 435

15.3.12. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA ____ 435

15.3.13. PREFABRICADOS ____ 436

15.3.14. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS ____ 437

15.3.15. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN ____ 437

15.3.16. INSTALACIONES TÉRMICAS 437

15.3.17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 438

15.3.18. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 439

15.3.19. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 439

15.3.20. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES 439

15.4. CONTROLES EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 440

15.4.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 440

15.4.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 440

15.4.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS 440

15.4.4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA 441

15.4.5. IMPERMEABILIZACIONES 441

15.4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO 441

15.4.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN COTRA INCENDIOS 441

15.4.8. INSTALACIONES TÉRMICAS 442

15.4.9. INSTALACIONES DE FONTANERÍA 442

15.4.10. RED DE SANEAMIENTO 442

15.4.11. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES 442

15.5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 443

15.5.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 443

15.5.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 443

15.5.3. IMPERMEABILIZACIONES 443

15.5.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 443

15.5.5. INSTALACIONES TÉRMICAS 444

15.5.6. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 444

15.5.7. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES 444

15.6. VALORACIÓN ECONÓMICA 445

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

1. PLAN PARCIAL SECTOR SI-8 PARQUE EMPRESARIAL "LA SENDA" ALFARO (LA RIOJA)

A continuación se procede a justificar aquellos aspectos recogidos en el apartado 2 del Plan Parcial "Normas urbanísticas. Ordenanzas reguladoras" que son de obligado cumplimiento y que tienen por objeto la reglamentación del uso de los terrenos y la edificación pública y privada en el ámbito que desarrolla este Plan Parcial.

1.1. OBLIGATORIEDAD

El contenido de las Ordenanzas recogidas en el Plan Parcial del Sector SI-8 Parque Empresarial "La Senda" es de obligado cumplimiento tanto para los particulares como para la Administración, y por tanto debe ser respetado para cualquier actuación de iniciativa pública o privada dentro del ámbito de su aplicación.

1.2. RÉGIMEN URBANÍSTICO DE SUELO

1.2.1. ZONAS

La parcela objeto del proyecto se encuentra situada en la zona de industria media-aislada según el plano de zonificación del Plan Parcial.

1.2.2. USOS EN LA ACTUACIÓN

El uso dominante de la Actuación es el industrial, abarcando éste, los talleres, la transformación, reparación, almacenaje, producción de bienes y distribución de los productos.

Se consideran como permitidos el uso de Servicios Terciarios y el de Equipamiento.

1.2.3. CONDICIONES DE LOS USOS

La edificación objeto de este proyecto se destina a los usos de almacén, comercial y oficinas y el espacio libre de edificación resultante de los retranqueos obligatorios se destina en parte a un uso de aparcamiento. Estos usos se encuentran dentro de los permitidos por el Plan Parcial.

- **Uso industrial:**

Según el Plan Parcial es uso industrial el que tiene por finalidad la obtención y venta de materias primas, su elaboración, transformación, reparación, almacenaje y distribución de productos. Todos ellos aparecen precisados y respecto al almacenaje especifica lo siguiente:

"Almacenaje y comercio mayorista, que comprende aquellas actividades independientes cuyo objeto es el depósito, guarda o almacenaje de bienes y productos, así como las funciones de almacenaje y distribución de mercancías propias del comercio mayorista. Así mismo se incluyen aquí otras funciones de depósito, guarda o almacenaje ligadas a actividades principales de industria, comercio minorista, transporte u otros servicios del uso terciario, que requieren espacio adecuado separado de las funciones básicas de producción."

- **Uso servicios terciarios:**

Dentro del uso de Servicios Terciarios el Plan Parcial recoge a aquellos edificios o locales destinados tanto a oficinas como a un uso comercial entre otros muchos.

- **Uso aparcamiento:**

Según el Plan Parcial responden a este uso los espacios destinados al estacionamiento de vehículos que no formen parte de la red viaria.

La superficie rectangular mínima que deben tener las plazas de aparcamiento es de 2,20x4,50 m según dicho Plan Parcial. La superficie de las plazas proyectadas cumplen con esta exigencia ya que tienen las siguientes dimensiones: 2 plazas de 2,20x4,50 m; 11 plazas de 2,50x4,50 m; 2 plazas de 2,48x5,00 m; 1 plaza para personas de movilidad reducida de 3,40x5,00 m.

La superficie de aparcamiento mínima por plaza, incluyendo la parte proporcional de acceso, no será nunca inferior a 20 m^2 según lo especificado en el Plan Parcial. Las plazas proyectadas cumplen con esta condición ya que resulta una superficie mínima por plaza en función del espacio destinado a aparcamiento de:

$$\frac{385{,}65\ \mathrm{m}^2}{16\ \text{plazas}} = 24{,}10\ \mathrm{m}^2/\text{plaza}$$

1.3. NORMAS DE LA EDIFICACIÓN

1.3.1. MARCO DE APLICACIÓN

Las ordenanzas recogidas en el Plan Parcial son de aplicación según el mismo con carácter general a todas las obras de edificación de nueva planta, así como a las posibles futuras obras de ampliación, rehabilitación y conservación, en todo el ámbito del Plan Parcial.

Por ello el presente proyecto debe cumplir dichas ordenanzas.

1.3.2. PROYECTOS

Los proyectos de edificación deberán incluir el tratamiento de los espacios libres privados (ajardinamiento, iluminación exterior, etc.), accesos, vías interiores de tráfico rodado y peatonal, cercados, etc. En este proyecto se han contemplado todos estos aspectos y de esta forma se ha incluido el tratamiento de los espacios libres y se han tenido en cuenta los accesos (tanto peatonal como rodado), las vías interiores de tráfico rodado y peatonal y los cercados perimetrales de la parcela.

El edificio cuenta con conducciones y conexiones separadas de aguas residuales y pluviales para su posterior adecuada integración a la red municipal según especifican estas ordenanzas.

Los usos que se han contemplado en este proyecto según lo especificado en el Plan Parcial son, como se ha especificado anteriormente, el industrial (almacenamiento), servicios terciarios (comercial y oficinas) y aparcamiento en zonas exteriores.

1.3.3. ACCESOS A PARCELAS

Según estas normas de la edificación cada parcela dispondrá de un único acceso rodado cuyo ancho no deberá superar los 5,00 m.

Por este motivo la parcela objeto del proyecto solo cuenta con un acceso rodado, situado en la calle C, con una anchura de 5,00 m.

1.3.4. APARCAMIENTOS

Las plazas de aparcamiento en el interior de las parcelas podrán disponerse en los espacios libres de éstas o en los sótanos de los edificios, por lo que en la parcela objeto del proyecto se ha optado por disponer dichas plazas de aparcamiento en los espacios libres de la misma resultantes de los retranqueos obligatorios.

Tanto las plazas como los accesos y recorridos de los vehículos están correctamente pavimentados y claramente señalizados como se exige en estas normas de la edificación.

1.3.5. ACCESIBILIDAD

Estas normas de la edificación establecen que en cumplimiento del Decreto 19/2000, de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad en relación con las Barreras Urbanísticas y Arquitectónicas, en desarrollo parcial de la Ley 5/1994, de 19 de julio, los edificios y establecimientos destinados a un uso público, sean de titularidad pública o privada, deberán ser adaptados o practicables conforme a su Disposición Undécima y el diseño y trazado de los recorridos públicos cumplirán su Disposición Cuarta. Estos aspectos se tratan el apartado de cumplimiento de dicho Reglamento de Accesibilidad en relación con las Barreras Urbanísticas y Arquitectónicas.

De acuerdo a las Normas sobre aparcamientos públicos del citado Reglamento y en cumplimiento del artículo 7. c) del Anexo al Reglamento de Planeamiento (Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio) se reservarán para personas de movilidad reducida (PMR) el 2% de las plazas de aparcamiento situadas en las parcelas, que deberán cumplir las condiciones para ser calificadas de practicables, ubicarse en una posición próxima a los accesos, al abrigo de la circulación de vehículos y claramente señalizadas.

Por este motivo se dota a la zona de aparcamiento de 1 plaza para personas de movilidad reducida ya que esta zona cuenta con un total de 16 plazas por lo que:

2% s/16 plazas = 0,32 plazas → 1 plaza para personas de movilidad reducida

Esta plaza de aparcamiento cumple las condiciones para ser calificada de practicable y se sitúa en la posición más próxima a la entrada de la zona comercial, al abrigo de la circulación de vehículos y está debidamente señalizada.

1.3.6. RETRANQUEOS

Las fachadas de la edificación se sitúan respetando los retranqueos mínimos señalados en las presentes ordenanzas y que son de 10 m a la vía pública y de 5 m en los linderos restantes.

Dichas distancias se miden según la definición de retranqueo expuesta en el Plan Parcial, desde los linderos de la parcela (líneas perimetrales que delimitan parcelas y separan unas de otras) hasta las líneas de fachada máxima.

1.3.7. CERRAMIENTOS DE PARCELA

El límite de la parcela en su frente y demás líneas perimetrales se materializa con un cerramiento, respetando un diseño adecuado.

1.3.8. OCUPACIÓN SOBRE PARCELA

La ocupación máxima sobre la parcela objeto del proyecto es la resultante de la aplicación de los retranqueos. Este valor (44,12%) no supera el porcentaje de ocupación máximo que para la zona de Industria media-aislada es del 65% según la "Modificación Puntual del Plan Parcial Sector SI-8 Ocupación Máxima de Parcela".

1.3.9. CONDICIONES DE LOS ESPACIOS LIBRES DE USO PRIVADO

Los espacios libres resultantes de los retranqueos obligatorios a linderos no son edificables, admitiéndose cuerpos volados a una altura superior a 3 m en espacios de retranqueo iguales o superiores a 10 m. Se podrán destinar a jardines, espacios peatonales, aparcamientos, zona de maniobra, paso de vehículos y carga y descarga. Se prohíbe la utilización de estos espacios para depósito o vertido de residuos y desperdicios.

Estas condiciones se han tenido en cuenta en el proyecto de forma que dichos espacios libres resultantes de los retranqueos obligatorios no se han edificado y se han destinado a jardines, aparcamientos y zonas para la circulación de vehículos y peatones.

1.3.10. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN

Los locales industriales deberán tener una superficie mínima por cada puesto de trabajo de 2 m^2 y cubicación de 5 m^3. En el proyecto, el almacén es el local de uso industrial y tiene tanto la superficie como la cubicación mínima por cada puesto de trabajo superior a dichos valores, ya que por su condición de almacén se prevé un número muy bajo de trabajadores.

En materia de aseos se estará a lo dispuesto en la Normativa legal vigente cuyo cumplimiento se recoge en su apartado específico.

Las aguas residuales que se originen no se prevé que no reúnan las condiciones para su vertido a la red de alcantarillado general por lo que no se contempla su depuración previa.

Si los residuos que se produzcan no pueden ser recogidos por el Servicio de Limpieza domiciliario, serán trasladados directamente al vertedero por cuenta del titular de la actividad.

El local industrial dispondrá de una zona adecuada de carga y descarga de mercancías situada en el interior del almacén, no siendo necesaria la realización de maniobras en la calle para el acceso de vehículos.

1.3.11. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todas las edificaciones que se realicen al amparo de las normas de la edificación recogidas en el Plan Parcial, deberán observar las medidas que respecto a la prevención y protección de incendios se contengan en la correspondiente normativa municipal, en el CTE-SI Seguridad en caso de incendio, en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre y demás disposiciones vigentes de obligado cumplimiento que le sean de aplicación.

A la hora de establecer las medidas de protección contra incendios se han tenido en cuenta las medidas contenidas en las normas anteriores.

1.3.12. CONDICIONES ESTÉTICAS

A la hora de realizar el diseño tanto de la edificación como de los espacios libres resultantes del retranqueo obligatorio, se han seguido las siguientes condiciones estéticas recogidas en las normas de la edificación del Plan Parcial:

- La composición es libre.
- Es obligatorio el tratamiento de fachada en todo el perímetro. Tanto las paredes medianeras como los paramentos susceptibles de posterior ampliación, deberán tratarse como una fachada, debiendo ofrecer calidad de obra terminada.
- Las edificaciones con frente a más de una calle o espacio público, quedarán obligadas a que todos sus paramentos de fachada tengan la misma calidad de diseño y acabado. Se entiende por paramentos de fachada los que dan frente a cualquier vía pública, espacios libres públicos, zonas verdes públicas y zonas de infraestructuras.
- Las instalaciones auxiliares e instalaciones complementarias, deberán ofrecer un nivel de acabado digno, y que no desmerezca la estética del conjunto.
- Queda prohibido el falseamiento de los materiales empleados, los cuales se presentarán en su verdadero valor.
- Se permiten los revocos siempre que estén bien terminados. Los propietarios quedarán obligados a su buen mantenimiento y conservación.
- Los espacios libres de edificación deberán tratarse en todas sus zonas, de tal manera, que las que no queden pavimentadas, se completen con elementos de jardinería, decoración exterior, etc. siempre concretando su uso específico. Se prohíbe la utilización de estos espacios para depósito o vertido de residuos y desperdicios, debiéndose mantener en condiciones de decoro.
- Los rótulos de señalización de empresas deben colocarse en el acceso a la parcela y en la fachada.
- Los rótulos empleados se ajustarán a las normas de un correcto diseño en cuanto a composición y colores utilizados y, se realizarán a base de materiales inalterables a los agentes atmosféricos. La empresa beneficiaria es la responsable, en todo momento, de su buen estado de mantenimiento y conservación.

- En el parque empresarial, los rótulos deberán ser secuenciales de manera que dirijan el recorrido desde los accesos hasta cada industria.
- Se colocarán en cada cruce, señales de localización compuestas por los rótulos de identificación de cada calle.
- Se situará en el acceso a cada parcela la numeración de éstas.

1.4. NORMAS PARTICULARES DE CADA ZONA

- Parcela objeto del proyecto: F14.
- Zona: Industria media-aislada.
- Superficie de parcela: 2.334,93 m^2.

1.4.1. ORDENANZA ZONA INDUSTRIA MEDIA-AISLADA

- **Condiciones de uso:**
  - Uso dominante: Industrial.
  - Usos permitidos:

    Comercial, vinculado al uso dominante (hasta un 50% máximo de la superficie edificable en parcela).
    - Máximo 50% s/1.867,94 m^2 = 933,97 m^2
    - Superficie destinada a uso comercial:
      497,55 m2 < 933,97 m^2 → Cumple.

    Servicios terciarios, en las mismas condiciones de edificación que el uso dominante.

    Equipamiento, en las mismas condiciones de edificación que el uso dominante.

    Espacios Libres y Zonas Verdes.
  - Uso tolerado: Residencial (1 vivienda por instalación).
  - Usos prohibidos: El resto de los usos.

- **Condiciones de parcela:**
  - Superficie mínima: > 1.500 m^2.
    Superficie parcela F14, 2.334,93 m^2 → Cumple.
  - Frente mínimo: 20 m.
    Frente mínimo parcela F14: 34 m → Cumple.

- **Condiciones de ocupación y edificabilidad:**
  - Retranqueos: 10 m a la vía pública, 5 m en los linderos restantes → Cumple.
  - Ocupación máxima: 65%. Ocupación por la edificación 44,12% → Cumple.
  - Edificabilidad máxima: 0,8 m^2/m^2.
    Edificabilidad máxima = 0,8 m^2/m^2 x 2.334,93 m^2 = 1.867,94 m^2.
    Edificabilidad de la edificación = 1.281,72 m^2 < 1.867,94 m^2 → Cumple.
  - Número máximo de plantas: 2 (B+1 o B+Entreplanta).
    Plantas de la edificación: 2 (B+Entreplanta) → Cumple.
  - Altura máxima de la edificación: 11,00 m, salvo instalaciones necesarias para el proceso productivo, que serían objeto de autorización municipal previa.
    Altura de la edificación: 9,58 m → Cumple.
  - Tipo de edificación: aislada → Cumple.

- **Condiciones de aparcamientos:**
  Se deberá contar, como mínimo, en el interior de la parcela con 1 plaza por cada 150 m^2 o fracción de superficie construida.

  Superficie construida 1.278,61 m^2

$$\text{Número de plazas mínimo} = \frac{1.278{,}61\ \text{m}^2}{150\ \text{m}^2} = 8{,}52\ \text{plazas} \rightarrow \text{Mínimo 9 plazas}$$

  Se han previsto un total de 16 plazas de aparcamiento > 9 plazas → Cumple.

  Las operaciones de carga y descarga se realizarán en el interior de la parcela, en la zona de almacén.

2. ORDENANZA REGULADORA DE LOS USOS COMERCIALES EN EL MUNICIPIO DE ALFARO

Esta Ordenanza tiene por objeto regular la implantación de usos comerciales en el ámbito municipal de Alfaro. Viene recogida por las Ordenanzas de Edificación, en su Capítulo 4 "Condiciones de habitabilidad por usos", Sección 2 "Condiciones de los locales comerciales" y a continuación se procede a verificar su cumplimiento.

2.1. DEFINICIONES Y CATEGORÍAS

A los efectos de esta Ordenanza, el comercio objeto de este proyecto se encuentra dentro del grupo A "Comercio detallista tradicional", siendo aquel establecimiento especializado en un género determinado con atención directa del personal.

Dentro de este grupo, está englobado en la categoría 3 "Venta-exposición", siendo aquel comercio detallista que, por las características del género, precisa una gran superficie de exposición a pesar de suponer una frecuencia escasa de público.

Como ejemplos de este tipo de comercio, la presente Ordenanza recoge aquellos de muebles, vehículos, instalaciones sanitarias, materiales de construcción, etc. De esta forma se puede verificar que el comercio objeto del proyecto se encuentra englobado dentro de esta categoría.

2.2. COMPATIBILIDAD DE USOS

Según la Ordenanza las implantaciones de establecimientos comerciales en suelo urbanizable requerirá la previa aprobación del Plan Parcial del sector correspondiente donde se definirá la ordenación detallada del sector y todas las determinaciones relativas a la implantación comercial correspondiente.

La parcela objeto del proyecto se encuentra en suelo urbanizable delimitado con Plan Parcial aprobado definitivamente mediante acuerdo del Pleno de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja en su reunión de fecha 14 de septiembre de 2007. Este Plan Parcial define la ordenación del sector encontrándose la parcela objeto del proyecto (parcela F14) en zona de Industria media-aislada, donde el uso comercial resulta permitido hasta un 50% máximo de la superficie edificable en parcela. La superficie comercial proyectada se ajusta a esta limitación y se encuentra justificada en el apartado correspondiente de cumplimiento del Plan Parcial.

2.3. CONDICIONES GENERALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES

El espacio comercial proyectado dispone de los servicios higiénicos para los trabajadores exigidos por el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, cuyo cumplimiento se justifica en apartado independiente de esta memoria.

Respecto a los servicios higiénicos para el público la Ordenanza no especifica cuáles son los necesarios para un comercio de categoría A3. Debido a que indica que el número de elementos será adecuado a la afluencia de público prevista y a la duración de sus estancia, se ha seguido el criterio establecido para el resto de comercios y se ha optado por instalar un aseo para caballeros, otro para señoras y otro para personas de movilidad reducida. Todos ellos cuentan con lavabo e inodoro y el de caballeros además cuenta con un urinario.

La Ordenanza recoge que cuando la actividad se desarrolla en varias plantas el acceso a los aseos no debe salvar un desnivel superior a una planta desde cualquier local de estancia de público o lugar de trabajo. El establecimiento proyectado cuenta con los aseos tanto para los trabajadores como para el público en planta baja por lo que al desarrollarse la actividad en planta baja y entreplanta no se supera dicho desnivel.

Estos servicios no comunican directamente con el resto de locales. Tanto los servicios de caballeros como los de señoras cuentan con vestíbulo de aislamiento, según se recoge en la Ordenanza. Dichos vestíbulos tienen unas dimensiones superiores a

1x1,50 m y por contar con instalaciones independientes para cada sexo en ellos se han instalado los lavabos y en el de caballeros además de ello un urinario.

Tanto la luz como la ventilación del espacio comercial es natural suplementada artificialmente.

La altura libre de la superficie de venta es de 3,00 m en planta baja y de 4,05 m en entreplanta, por lo que se supera la altura mínima libre establecida para estas superficies en 2,60 m.

La escalera de comunicación entre plantas distintas con acceso de público es de 1,20 m de anchura, con lo que se supera el mínimo para este tipo de escaleras que es de 1,00 m de anchura.

Las puertas de acceso al local comercial abren en el sentido de la evacuación, es decir, hacia afuera, debido a que el local tiene más de 80 m^2 de superficie total.

2.4. CONDICIONES RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN

No se instalarán muestrarios, expositores, vitrinas ni ningún otro obstáculo en los pasillos, salidas, mesetas, ni en cualquier espacio que en caso de necesidad haya de servir de evacuación rápida del público.

Así mismo tampoco se ocupará la vía pública con elementos comerciales, vitrinas, expositores, propaganda, etc. Tampoco se emitirá música o mensajes comerciales a la vía pública.

3. CONDICIONES PARA LAS EDIFICACIONES INDUSTRIALES

Las Ordenanzas de Edificación recogen, en su Capítulo 4 "Condiciones de habitabilidad por usos", Sección 4 "Condiciones para las edificaciones industriales" las normas que afectan a este tipo de edificaciones y que son de aplicación tanto en suelo urbano como urbanizable en aquellos aspectos que no aparezcan regulados de forma distinta en la normativa particular establecida en las unidades de ejecución y sectores correspondientes a cada clase de suelo.

Por ello, a continuación se procede a justificar el cumplimiento de aquellas normas recogidas en este apartado de las Ordenanzas de Edificación, que no aparecen regulados de forma distinta en el Plan Parcial correspondiente al Sector SI-8 Parque Empresarial "La Senda".

3.1. CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD Y VOLUMEN

En este apartado se recoge y no aparece de forma distinta en el Plan Parcial que, en ninguno de los casos, la superficie destinada a planta superior o entreplanta excederá del 25% de la superficie de planta baja.

La superficie de planta baja de la edificación proyectada es de 1.023,03 m^2 y la superficie de la entreplanta es de 255,58 m^2.

Por lo tanto 25% s/1.023,03 m^2 = 255,76 m^2 > 255,58 m^2 → Cumple.

3.2. CONDICIONES DE USO DE LAS PARCELAS INDUSTRIALES

Según este apartado quedan excluidas con carácter general las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, consideradas como tales en el Reglamento de

Actividades vigente. La actividad a implantar en la edificación (comercial, oficinas y almacén) no se considera molesta, insalubre, nociva o peligrosa según el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP).

Así mismo la actividad a implantar no constituye una actividad ganadera ni mercado matadero o instalación análoga.

Quedan recogidos de forma expresa en este apartado como permitidos los usos de almacenes industriales, almacenamiento y venta de materiales, comercio, etc.

3.3. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN

En este apartado se recoge y no aparece de forma distinta en el Plan Parcial que los locales industriales, en el caso de este proyecto el almacén, deberán tener luz y ventilación directa al exterior por medio de huecos con superficie superior a un décimo de la que tenga el local. En caso contrario se dispondrá de medios que permitan efectuar la renovación del aire preciso, además de un buen sistema de iluminación. Por ello la edificación cuenta con elementos de iluminación natural en la cubierta que cumplen con la superficie exigida y se dispone de un sistema de ventilación que posibilita la renovación del aire. La iluminación se complementa de forma artificial.

Los paramentos y pavimentos interiores son impermeables y lisos.

Las instalaciones de fuerza y alumbrado cumplen con la reglamentación vigente.

Para la prevención y extinción de los incendios, se dispone de los aparatos, instalaciones y útiles que establece la normativa oficial vigente.

4. RD 486/1997, DE 14 DE ABRIL, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Este Real Decreto es el que establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo. Dentro de la definición de lugares de trabajo el Real Decreto incluye los servicios higiénicos, los locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Es de aplicación este Real Decreto, ya que además, tanto en el Plan Parcial como en la Ordenanza Reguladora de los Usos Comerciales en el Municipio de Alfaro y en las Condiciones para las Edificaciones Industriales recogidas en las Ordenanzas de Edificación se especifica que en materia de aseos se estará a lo dispuesto en la Normativa legal vigente.

Por este motivo a continuación se procede a verificar el cumplimiento de la dotación de aseos establecida en el proyecto.

Cabe destacar que los espacios proyectados cumplen con las condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo en lo referente a espacios de trabajo.

4.1. VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS Y RETRETES

Antes de verificar el cumplimiento de este apartado hay que mencionar que a la hora de dotar a la edificación de los servicios higiénicos necesarios, se ha separado, por un lado la parte del edificio dedicada a uso de servicios terciarios (uso comercial y de oficinas) y por otro lado la zona del edificio dedicada a uso industrial (almacén). De esta forma cada una de estas dos partes cuentan con sus propios servicios higiénicos.

Debido a que los lugares de trabajo deben disponer de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias, la zona dedicada a almacén dispone de vestuarios, mientras que la zona dedicada a comercio y oficinas no dispone de ellos, ya que los trabajadores no deben llevar ropa especial de trabajo.

Los vestuarios están provistos de asientos y de taquillas individuales con llave con capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

En la zona de comercio y oficinas, al no ser necesarios los vestuarios, se ha colocado un armario en una zona de uso exclusivo para trabajadores (office) para que puedan colocar su ropa.

Tanto en la zona de comercio y oficinas como en la zona de almacén se han instalado locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, jabón y un sistema de secado con garantías higiénicas. Además de ello, en la zona de almacén se han instalado duchas en los vestuarios, con agua caliente y fría, por considerar que se realizan trabajos sucios, contaminantes o que originan una elevada sudoración.

Tanto los vestuarios de la zona de almacén como los locales de aseo para los trabajadores de la zona comercial y de oficinas cuentan con retretes y lavabos. Los retretes disponen de descarga automática de agua y de papel higiénico y los destinados a su uso por mujeres dispondrán de recipientes especiales y cerrados. Las cabinas de los retretes están provistas de puerta con cierre interior y de una percha.

Las dimensiones tanto de los vestuarios de la zona de almacén como de los servicios higiénicos de la zona comercial y de oficinas, como su dotación de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros se ha realizado de tal forma que permita la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias y teniendo en cuenta que van a ser utilizados simultáneamente por un bajo número de trabajadores.

Estos locales, instalaciones y equipos son de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que facilitan su limpieza.

Tanto los vestuarios de la zona de almacén como los aseos de la zona comercial y de oficinas están separados para hombres y mujeres, de tal forma que no sea necesaria la previsión de su utilización por separado.

4.2. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

Se recoge este apartado del Real Decreto a efectos de comprobar si es necesario prever un espacio dentro de la edificación destinado a local de primeros auxilios. De esta forma se puede comprobar que, al no tratarse de un local de trabajo para más de 50 trabajadores, no se exige un local de primeros auxilios, por lo que la edificación proyectada no cuenta con dicho cuarto.

A pesar de no disponer de un local para primeros auxilios, los lugares de trabajo situados en la edificación dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. Este material se adaptará a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, garantizará que la prestación de los primeros auxilios se realice con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.

Los lugares de trabajo dispondrán de un botiquín portátil con desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se repondrá según caduque o se utilice. Además dicho material estará claramente señalizado.

5. DECRETO 19/2000, DE 28 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD EN RELACIÓN CON LAS BARRERAS URBANÍSTICAS Y ARQUITECTÓNICAS EN DESARROLLO PARCIAL DE LA LEY 5/1994, DE 19 DE JULIO

Este Decreto desarrolla parcialmente la Ley 5/1994 con el objeto de establecer los criterios básicos para la supresión de barreras urbanísticas y arquitectónicas que dificulten o impidan la integración al medio físico de las personas con movilidad reducida, de tal forma que se garantice a estas personas, o a cualquier otra que posea algún tipo de limitación, la utilización de los bienes y servicios de la sociedad.

Las disposiciones de este Decreto son de aplicación a la edificación objeto del proyecto por encontrarse dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de La Rioja y situarse en un municipio de más de mil habitantes (Alfaro cuenta con 9.851 habitantes) y además por tratarse de una actuación edificatoria de un establecimiento de uso público de titularidad pública o privada (espacio de uso comercial).

Además de ello, como se ha mencionado anteriormente, las normas de la edificación recogidas en el Plan Parcial establecen que, en materia de accesibilidad y en cumplimiento de este Decreto, los edificios y establecimientos destinados a un uso público, sean de titularidad pública o privada (la zona destinada a uso comercial de la edificación), deberán ser adaptados o practicables conforme a la Disposición Undécima, el trazado y diseño de los recorridos públicos cumplirá la Disposición Cuarta y el 2% de las plazas de aparcamiento situadas en las parcelas deberán cumplir las condiciones para ser calificadas de practicables.

5.1. DISPOSICIÓN CUARTA - NORMAS DE DISEÑO Y TRAZADO DE LOS RECORRIDOS PÚBLICOS

5.1.1. ITINERARIOS DE TRÁFICO PEATONAL

Según la Disposición Segunda sobre clasificación de las vías y espacios públicos urbanos, al espacio libre de edificación situado en la parcela donde se ubica el presente proyecto le corresponde un nivel de tráfico peatonal bajo.

El itinerario previsto para peatones es adaptado ya que cumple las condiciones para ello, que son:

- Cuenta con una banda peatonal (acera), libre de obstáculos de una anchura mínima de 0,90 m, que es el mínimo permitido para un nivel de tráfico peatonal bajo en un municipio de 1.000 a 10.000 habitantes.
- La pendiente longitudinal del mismo no supera el 8% y la transversal es igual al 1,5%.
- No existen elementos arquitectónicos resistentes u ornamentales ni ningún tipo de objeto en fachada que sobresalga más de 10 cm estando a menos de 2,10 m del suelo.
- No existen escaleras, peldaños, ni se interrumpe de forma brusca el itinerario.
- El pavimento es duro y no deslizante.
- No existen sendas peatonales que atraviesen zonas ajardinadas. Las zonas ajardinadas se han realizado a los lados de la acera de acceso peatonal.

5.2. DISPOSICIÓN SEXTA - NORMAS SOBRE APARCAMIENTOS PÚBLICOS

5.2.1. APARCAMIENTOS

Según el Plan Parcial el 2% de las plazas de aparcamiento situadas en las parcelas deberán cumplir las condiciones para ser calificadas de practicables.

El número de plazas reservadas ya se ha justificado anteriormente, de tal forma que al disponer la zona de aparcamiento de 16 plazas, una de ellas está reservada para personas con movilidad reducida. Esta plaza cumple las condiciones para ser practicable ya que:

- Se ubica en una posición próxima al acceso de la zona comercial, al abrigo de la circulación de vehículos y debidamente señalizada mediante símbolos normalizados.
- Existe un itinerario peatonal adaptado que comunica dicha plaza con la vía pública y el espacio de aproximación al vehículo está comunicado mediante un itinerario de tránsito peatonal bajo.
- Esta plaza tiene unas dimensiones de 3,40x5,00 m y por tanto cumple con la dimensión mínima establecida, que para vehículos situados en batería es de 3,30x5,00 m.
- Dicha plaza está identificada con el símbolo internacional de accesibilidad en el suelo y con una señal vertical con el mismo símbolo y con su correspondiente inscripción.

5.3. DISPOSICIÓN UNDÉCIMA - ACCESIBILIDAD EXIGIBLE EN EDIFICIOS Y ESTABLECIMIENTOS DE USO PÚBLICO DE TITULARIDAD PÚBLICA O PRIVADA

Esta disposición establece que la construcción de edificios y establecimientos destinados a un uso público sean de titularidad pública o privada deberán ser adapta-

dos o practicables conforme a los mínimos que se establecen en el siguiente cuadro de niveles de accesibilidad:

USO DE LA EDIFICACIÓN	SUPERFICIE	ITINERARIO		ESPACIO SINGULAR ADAPTADO	
		ADAPTADO Norma 1.E	PRACTICABLE Norma 2.E	ESCALERA Norma 3.E	ASEO Norma 6.E
COMERCIAL. ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	MÁS DE 400 m^2	-		-	-

5.4. DISPOSICIÓN DUODÉCIMA - NORMAS DE DISEÑO Y TRAZADO DE LOS RECORRIDOS INTERIORES EN EDIFICIOS Y ESTABECIMIENTOS DE USO PÚBLICO

A continuación se justifica el cumplimiento de las normas especificadas en la disposición anterior para el tipo de establecimiento comercial proyectado, ya que es la única parte de la edificación destinada a uso público.

5.4.1. NORMA 1.E - ITINERARIO ADAPTADO

Según esta norma los itinerarios adaptados se sitúan:

- Comunicando el espacio exterior público con el acceso principal. En este caso entre el acceso peatonal a la parcela y la entrada al comercio.
- Comunicando el acceso principal con los aseos públicos y con el ascensor.
- Comunicando el acceso principal con la zona de servicio y atención. Esta zona está situada en la planta baja.

Estos itinerarios mencionados son adaptados ya que cumplen las condiciones siguientes:

- Tienen una anchura libre mínima en cualquier punto del recorrido de 1,20 m.
- Las puertas cumplen con la anchura y altura mínima de espacio libre de 0,80 y 2,00 m respectivamente.

- Los elementos que han de ser accesibles manualmente están situados a una altura comprendida entre 40 cm y 1,40 m.
- Los mecanismos de las puertas se accionan mediante palanca o presión.
- A ambos lados de cualquier puerta incluida dentro de los itinerarios adaptados anteriormente mencionados, se dispone de un espacio libre no barrido por la hoja de la puerta en su apertura, donde es posible inscribir un círculo de 1,50 m.
- En cada planta o nivel del itinerario adaptado existe un espacio libre de giro donde se puede inscribir un círculo de 1,50 m.
- Los vidrios de las puertas existentes en las zonas de circulación peatonal están señalizados entre 1,05 y 1,50 m de altura y con suficiente contraste.
- Ninguno de los itinerarios adaptados mencionados incluye escalera o escalón aislado. Además de ello no existe desnivel del pavimento con el exterior.
- Según esta norma no es obligatorio que el desnivel existente entre la planta primera y la entreplanta sea salvado con un ascensor adaptado, rampa adaptada o plataforma adaptada ya que comporta un uso público con altura a salvar no superior a planta baja más una o desnivel similar. A pesar de ello el edificio cuenta con ascensor ya que la instalación del mismo es obligatoria según el CTE DB-SUA.
- La iluminación cumple con el mínimo de 200 lux.

5.4.2. NORMA 3.E - ESCALERAS ADAPTADAS Y PRACTICABLES

La escalera prevista en el proyecto es adaptada ya que cumple las condiciones que se especifican en este apartado para este tipo de escaleras y que son:

- Tiene una anchura de 1,20 m.
- La relación huella/tabica cumple con la regla de comodidad. La tabica es inferior a 18,5 cm y la huella es de 28 cm.
- Cada tramo de escalera tiene 12 peldaños, por lo que no se sobrepasan los 16 peldaños por tramo. El descansillo tiene una longitud de 1,20 m con un fondo igual al del ámbito de la escalera.

- Cuenta con pasamanos que permiten el deslizamiento continuo de la mano sobre ellos.
- El acabado de la escalera impide el deslizamiento tanto en seco como con el material mojado.
- Dicho material tanto de huellas como de descansillo es duro y está bien asentado sobre la base, no contando con piezas sueltas.
- La iluminación es suficiente y cumple con el mínimo de 200 lux.

5.4.3. NORMA 6.E - ASEOS PÚBLICOS

Los aseos de uso público situados en la zona comercial cuentan con una cabina adaptada con inodoro y lavabo, que cumple con las siguientes condiciones para ello:

- La altura de la encimera del lavabo es inferior a 0,85 metros. El lavabo situado en esta cabina no tiene pedestal ni otros impedimentos que puedan dificultar la aproximación frontal con silla de ruedas.
- La altura del asiento del inodoro está comprendida entre 40 y 50 cm del suelo.
- La grifería es temporizada con intervalo suficiente.
- Los accesorios se colocarán a una altura de 0,90 metros.
- El borde inferior del espejo está a 0,90 metros del suelo.
- El pavimento es antideslizante en seco y con el material mojado.
- Esta cabina accesible tiene unas dimensiones de 2,30x1,77 m por lo que cumple con el mínimo de 2,10x1,70 m. Entre el inodoro y el paramento vertical paralelo cuenta con un espacio de 0,97 m por lo que cumple con el mínimo de 0,80 metros. La puerta de esta cabina tiene el signo convencional de minusválido.
- A ambos lados del inodoro hay barras de apoyo batientes, a una altura entre 70-75 cm del suelo al objeto de permitir la transferencia lateral.
- En las zonas de paso se puede inscribir una circunferencia de 1,50 metros de diámetro.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

6. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

6.1. INTRODUCCIÓN

6.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria tiene por objeto la descripción y justificación de los distintos elementos que componen la estructura del "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

La estructura para la edificación objeto del proyecto se ha planteado mediante elementos de hormigón prefabricado. De forma general la estructura se divide en estructura de cubierta, entreplanta y cimentación.

Para la estructura de cubierta se ha optado por unas correas tubulares soportadas por vigas delta o por vigas de tipo T en función de la posición ocupada dentro del sistema estructural. De esta forma resulta una cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente del 10%. Lateralmente la cubierta se ha delimitado por unas vigas portacanalón de tal forma que posibiliten la recogida del agua de lluvia de la cubierta al mismo tiempo que la sujeción de los paneles de fachada.

La entreplanta se resuelve mediante un forjado a base de placas alveolares soportadas por jácenas en forma de I. Estas jácenas se apoyan en unas ménsulas que tienen los pilares para este fin. La escalera de comunicación entre la planta baja y la entreplanta será de hormigón armado in situ.

A la zona de servicios del almacén se la dota de un techo a parte del propio del almacén realizado mediante un forjado de losas alveolares apoyado por un lado en unas jácenas en forma de I y por otro lado en un muro de fábrica.

Finalmente, la cimentación se realiza a base de zapatas aisladas de hormigón armado y vigas de atado del mismo material.

6.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para el cálculo de la estructura se han seguido las especificaciones recogidas tanto en el Documento Básico de Seguridad Estructural como en la EHE-08 y en la EFHE.

6.2. DETERMINACIÓN DE LA ACCIÓN DEL VIENTO

A continuación y antes de exponer el cálculo estructural se procede a determinar la acción del viento para el caso particular de la edificación objeto del proyecto. Para ello se ha seguido el proceso recogido en el apartado 3.3 del Documento Básico SE-AE y en su Anejo D.

6.2.1. CÁLCULO DE LA ACCIÓN DEL VIENTO

La acción del viento, o presión estática q_e, es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto y puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b, la presión dinámica del viento. Al municipio de Alfaro por estar situado en zona B según la figura D.1 recogida en el Anejo D del DB-SE-AE, le corresponde una velocidad básica del viento de 27 m/s y por ello un valor de presión dinámica de 0,45 kN/m^2.

c_e, coeficiente de exposición. Varía en función de la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno. Se determina mediante la tabla 3.3 del DB-SE-AE. Para la edificación que nos ocupa se toma una altura de 12 m y un grado de aspereza del entorno de IV que se corresponde con una zona urbana en general, industrial o forestal. De esta forma resulta un coeficiente de exposición de 1,9.

c_p, coeficiente eólico o de presión, que depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. Este coeficiente se obtendrá mediante las tablas de coeficientes de presión exterior recogidas en los anejos D.3 a D.13 del DB-SE-AE en función de la forma más parecida al caso que se trate.

6.2.2. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES

Datos de la edificación:

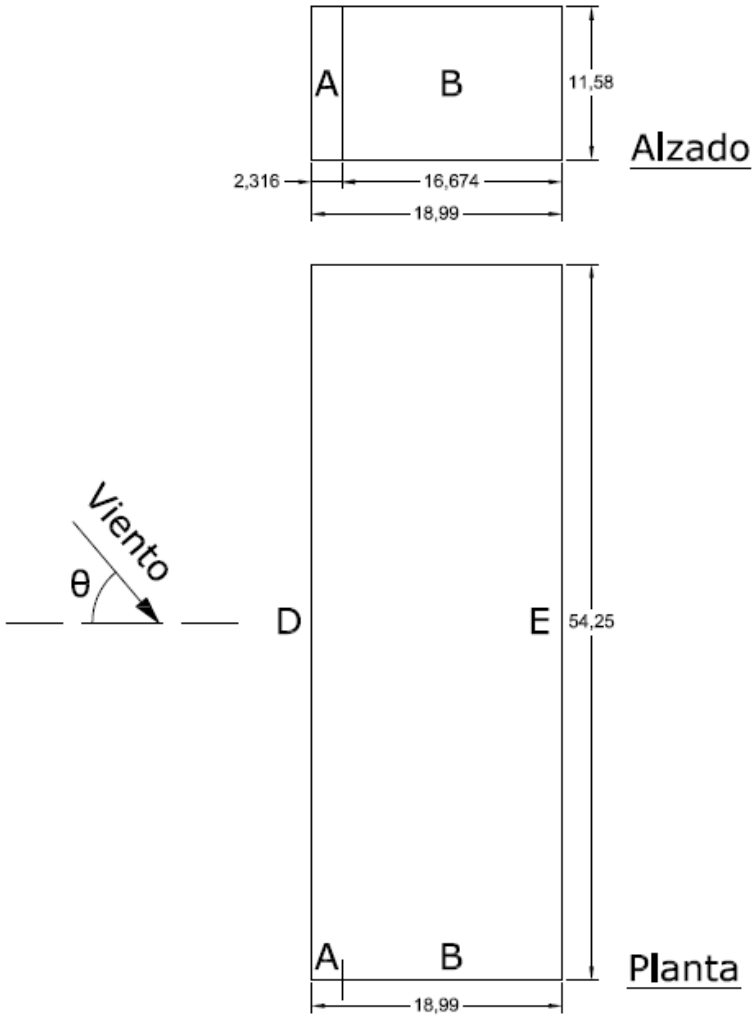
- Longitud de fachada: 54,25 m.
- Anchura de fachada: 18,99 m.
- Altura de fachada: 11,58 m.

CASO 1: VIENTO ACTUANDO SOBRE LA FACHADA DE 54,25 m

Cálculo de parámetros para entrada en la tabla D.3 del Código:

- b = 54,25 m.
- 2h = 2 · 11,58 = 23,16 m.
- e = mín (b, 2h) = 23,16 m.
- d = 18,99 m.
- h/d = 11,58/18,99 = 0,61.

Determinación de las bandas para -45º<θ<45º:



Cálculo del área de cada banda:

- Banda A = 2,316 · 11,58 =26,82 m^2
- Banda B = 16,674 · 11,58 = 193,08 m^2
- Banda D = 54,25 · 11,58 = 628,21 m^2
- Banda E = 54,25 · 11,58 = 628,21 m^2

Obtención de los coeficientes eólicos:

Entrando en la tabla D.3 del DB-SE-AE con los valores del área y h/d se obtienen los siguientes valores de los coeficientes eólicos.

- Zona A: -1,2
- Zona B: -0,8
- Zona D: +0,8
- Zona E: -0,5

Determinación de la acción del viento en cada zona:

- **Zona A:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-1,2) = -1,026 kN/m^2 = -102,6 kg/m^2
- **Zona B:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,8) = -0,684 kN/m^2 = -68,4 kg/m^2
- **Zona D:** q_e = 0,45 · 1,9 · (+0,8) = +0,684 kN/m^2 = +68,4 kg/m^2
- **Zona E:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,5) = -0,427 kN/m^2 = -42,7 kg/m^2

Zonas A, B y E → Succión.

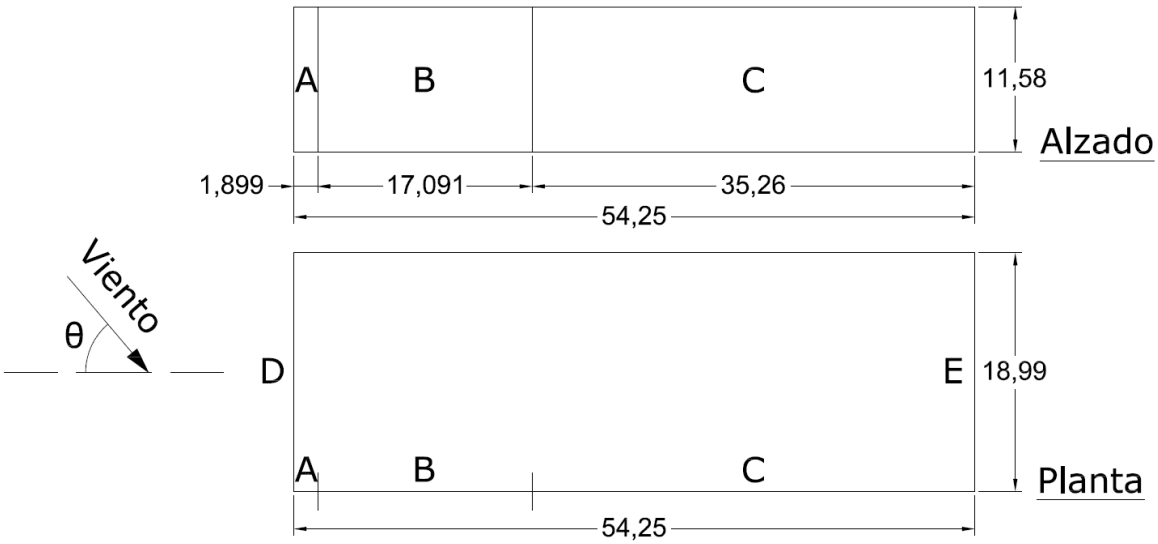
Zona D → Presión.

CASO 2: VIENTO ACTUANDO SOBRE LA FACHADA DE 18,99 m

Cálculo de parámetros para entrada en la tabla D.3 del Código:

- b = 54,25 m.
- 2h = 2 · 11,58 = 23,16 m.
- e = mín (b, 2h) = 23,16 m.
- d = 18,99 m.
- h/d = 11,58/18,99 = 0,61.

Determinación de las bandas para -45º<θ<45º:



Cálculo del área de cada banda:

- Banda A = 1,899 · 11,58 = 21,99 m^2
- Banda B = 17,091 · 11,58 = 197,91 m^2
- Banda C = 35,26 · 11,58 = 408,31 m^2
- Banda D = 18,99 · 11,58 = 219,90 m^2
- Banda E = 18,99 · 11,58 = 219,90 m^2

Obtención de los coeficientes eólicos:

De la misma forma que en el caso anterior, estos coeficientes se obtienen de la tabla D.3 del DB-SE-AE a partir de los valores del área y de h/d.

- Zona A: -1,2
- Zona B: -0,8
- Zona C: -0,5
- Zona D: +0,7
- Zona E: -0,3

Determinación de la acción del viento en cada zona:

- **Zona A:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-1,2) = -1,026 kN/m^2 = -102,6 kg/m^2
- **Zona B:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,8) = -0,684 kN/m^2 = -68,4 kg/m^2
- **Zona C:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,5) = -0,427 kN/m^2 = -42,7 kg/m^2
- **Zona D:** q_e = 0,45 · 1,9 · (+0,7) = +0,598 kN/m^2 = +59,8 kg/m^2
- **Zona E:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,3) = -0,256 kN/m^2 = -25,6 kg/m^2

Zonas A, B, C y E → Succión; Zona D → Presión.

6.2.3. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE CUBIERTAS A DOS AGUAS. CASO 1: DIRECCIÓN DEL VIENTO -45º≤θ≤45º

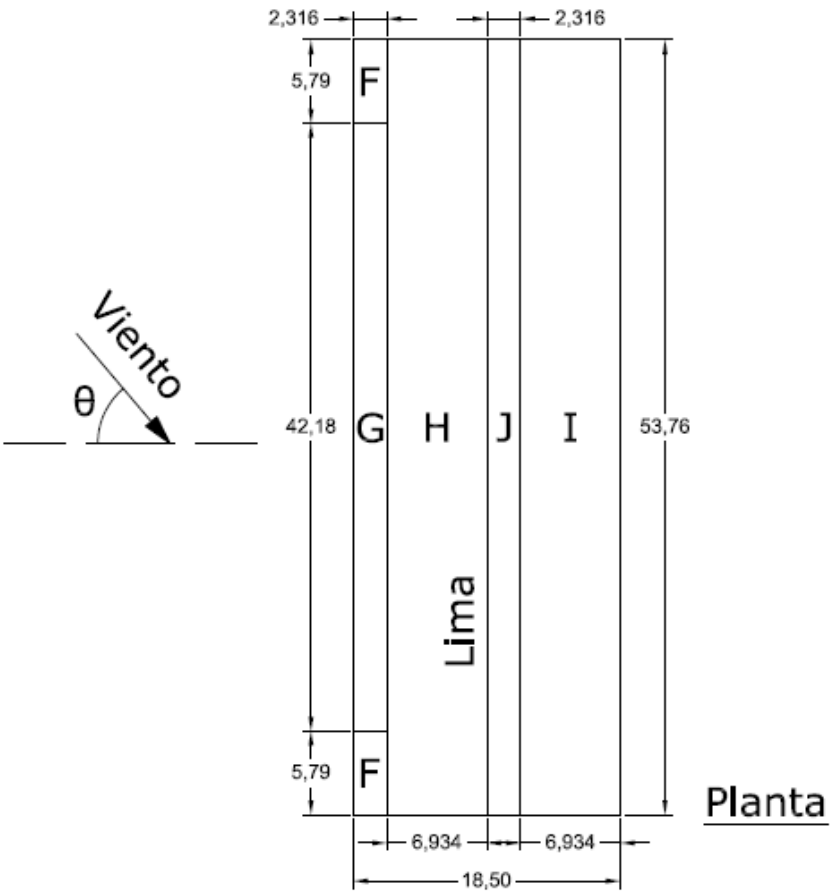
Datos de la edificación:

- Longitud de cubierta: 53,76 m.
- Anchura de cubierta: 18,50 m.
- Altura máxima de cubierta: 11,58 m.

Cálculo de parámetros para entrada en la tabla D.6 a) del Código:

- b = 53,76 m.
- 2h = 2 · 11,58 = 23,16 m.
- e = mín (b, 2h) = 23,16 m.

Determinación de las bandas para -45º≤θ≤45º:



Cálculo del área de cada banda:

- Banda F = 5,79 · 2,316 =13,41 m^2
- Banda G = 42,18 · 2,316 = 97,69 m^2
- Banda H = 6,934 · 53,76 = 372,77 m^2
- Banda I = 6,934 · 53,76 = 372,77 m^2
- Banda J = 2,316 · 53,76 = 124,51 m^2

Obtención de los coeficientes eólicos:

Entrando en la tabla D.6 a) del DB-SE-AE con los valores de la pendiente de la cubierta y el área correspondiente se obtienen los siguientes valores de los coeficientes eólicos.

- Banda F: -1,7 +0,0
- Banda G: -1,2 +0,0
- Banda H: -0,6 +0,0
- Banda I: -0,6
- Banda J: -0,6 +0,2

Determinación de la acción del viento en cada zona:

- **Banda F:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-1,7) = -1,45 kN/m^2 = -145 kg/m^2
- **Banda G:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-1,2) = -1,026 kN/m^2 = -102,6 kg/m^2
- **Banda H:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,6) = -0,513 kN/m^2 = -51,3 kg/m^2
- **Banda I:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,6) = -0,513 kN/m^2 = -51,3 kg/m^2
- **Banda J:** q_e = 0,45 · 1,9 · (-0,6) = -0,513 kN/m^2 = -51,3 kg/m^2
  q_e = 0,45 · 1,9 · (+0,2) = +0,171 kN/m^2 = +17,1 kg/m^2

Bandas F, G, H e I → Succión.

Banda J → Succión o presión.

6.2.4. ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE CUBIERTAS A DOS AGUAS. CASO 2: DIRECCIÓN DEL VIENTO 45º≤θ≤135º

Datos de la edificación:

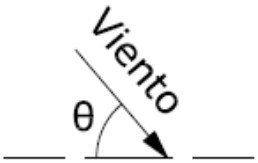
- Longitud de cubierta: 53,76 m.
- Anchura de cubierta: 18,50 m.

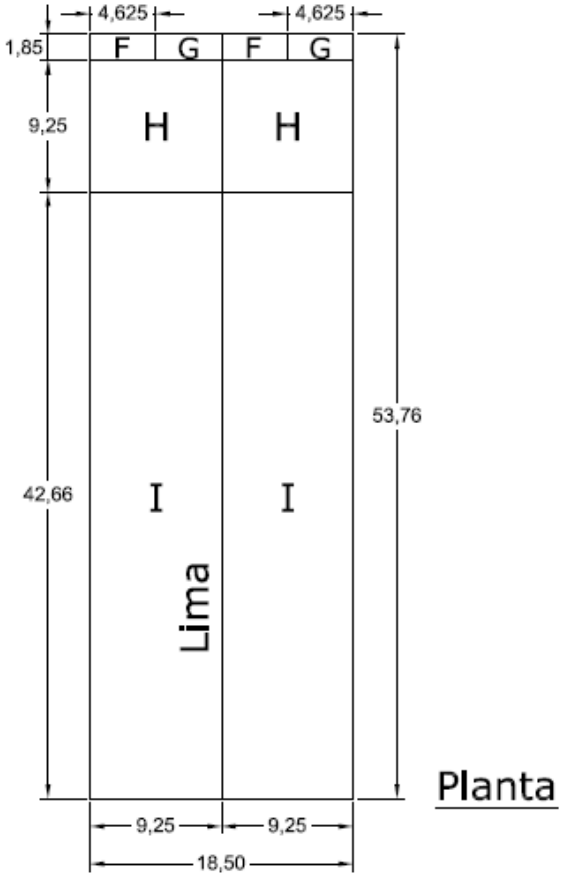
- Altura máxima de cubierta: 11,58 m.

Cálculo de parámetros para entrada en la tabla D.6 a) del Código:

- b = 18,50 m.
- 2h = 2 · 11,58 = 23,16 m.
- e = mín (b, 2h) = 18,50 m.

Determinación de las bandas para 45º≤θ≤135º:





Planta

Cálculo del área de cada banda:

- Banda F = 4,625 · 1,85 = 8,56 m^2
- Banda G = 4,625 · 1,85 = 8,56 m^2
- Banda H = 9,25 · 9,25 = 85,56 m^2
- Banda I = 9,25 · 42,66 = 394,60 m^2

Obtención de los coeficientes eólicos:

Entrando en la tabla D.6 b) del DB-SE-AE con los valores de la pendiente de la cubierta y el área correspondiente se obtienen los siguientes valores de los coeficientes eólicos.

- Banda H: -0,7
- Banda I: -0,6

El valor del coeficiente eólico de las bandas F y G por tener un área comprendida entre 1 y 10 m^2 se obtiene de la siguiente expresión:

$C_{pe,A} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \cdot \log_{10}A$

De donde resultan los siguientes valores:

- Banda F: -1,64
- Banda G: -1,35

Determinación de la acción del viento en cada zona:

- **Banda F:** $q_e = 0,45 \cdot 1,9 \cdot (-1,64) = -1,40$ kN/m^2 = -140 kg/m^2
- **Banda G:** $q_e = 0,45 \cdot 1,9 \cdot (-1,35) = -1,15$ kN/m^2 = -115 kg/m^2
- **Banda H:** $q_e = 0,45 \cdot 1,9 \cdot (-0,7) = -0,60$ kN/m^2 = -60 kg/m^2
- **Banda I:** $q_e = 0,45 \cdot 1,9 \cdot (-0,6) = -0,513$ kN/m^2 = -51,3 kg/m^2

Bandas F, G, H e I → Succión.

6.3. SELECCIÓN DEL MATERIAL DE COBERTURA

Como material para la cobertura de cubierta se elige un panel tipo sándwich con núcleo de lana de roca de alta densidad. Este elemento deberá ser capaz de soportar por sí mismo las siguientes cargas: placas solares, viento, nieve y mantenimiento, lo que hace un total de 137,1 kg/m^2.

Se elige el "panel 5 grecas de cubierta ACH" concretamente el de 100 mm de espesor. Este panel soporta en instalación biapoyada una sobrecarga de 200 kg/m^2 con una luz de 2,94 m entre apoyos. El panel se colocará continuo sobre 6 apoyos, con una luz de 1,67 m entre ellos y con una sobrecarga de 137,1 kg/m^2 por lo que el propio panel será capaz de soportar dicha sobrecarga.

6.4. ESTRUCTURA DE CUBIERTA

A continuación se muestra el proceso seguido para el cálculo de los elementos que componen la estructura de cubierta.

Como se ha indicado anteriormente la estructura de cubierta está formada por unas correas a base de viguetas tubulares las cuales han de soportar las acciones sobre la cubierta además de su propio peso y el de los paneles de cobertura. Estas viguetas se apoyan en unas vigas tipo delta y/o en unas vigas tipo T en función del pórtico de que se trate.

Una vez determinados los esfuerzos de cada elemento de cubierta se ha seleccionado una pieza de hormigón prefabricado del catálogo de Prainsa que cumpla con los requerimientos que se establecen para cada caso.

6.4.1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES

Las correas de la estructura de cubierta están sometidas a las siguientes acciones:

- Peso propio elemento de cobertura (panel): 21,5 kg/m^2
- Peso propio placas solares: 20 kg/m^2
- Sobrecarga de viento: 17,1 kg/m^2
- Sobrecarga de nieve: 60 kg/m^2
- Sobrecarga de mantenimiento: 40 kg/m^2

La sobrecarga de viento se ha obtenido como la más desfavorable de todas, dándose esta para una dirección de viento de -45º≤θ≤45º en la banda J.

Una vez determinadas todas las acciones sobre cubierta se pasa a establecer las distintas combinaciones entre ellas para posteriormente seleccionar aquella más desfavorable, siendo esta la mayor de todas las combinaciones.

Según el apartado "4.2.2. Combinación de acciones" del DB-SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determinará mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\Sigma\gamma_{G,J} \cdot G_{K,J} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \Sigma\gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Con la aplicación de esta fórmula se considera la acción simultánea de :

a) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo $\gamma_{G,J} \cdot G_K$ incluido el pretensado $\gamma_P \cdot P$.

b) Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo $\gamma_Q \cdot Q_K$, debiéndose adoptar como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.

c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_K$.

Los valores de coeficientes de seguridad, γ, se establecen en la tabla 4.1. del DB-SE y los valores de coeficiente de simultaneidad, ψ, se establecen en la tabla 4.2 del mismo documento.

Aplicando lo anterior resultan las siguientes combinaciones de acciones:

- **Combinación 1:** Acción variable determinante viento.

$1,35 \cdot 21,5 + 1,35 \cdot 20 + 1,50 \cdot 17,1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 60 + 1,50 \cdot 0 \cdot 40$

Total combinación 1: 126,675 kg/m^2.

- **Combinación 2:** Acción variable determinante nieve.

$1,35 \cdot 21,5 + 1,35 \cdot 20 + 1,50 \cdot 60 + 1,50 \cdot 0,6 \cdot 17,1 + 1,50 \cdot 0 \cdot 40$

Total combinación 2: 161,415 kg/m^2.

- **Combinación 3:** Acción variable determinante mantenimiento.

$1,35 \cdot 21,5 + 1,35 \cdot 20 + 1,50 \cdot 40 + 1,50 \cdot 0,6 \cdot 17,1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot 60$

Total combinación 3: 176,415 kg/m^2.

De los datos anteriores se observa que la combinación de carga más desfavorable consiste en la hipótesis de que la acción variable determinante es el mantenimiento y el viento y la nieve son acciones variables concomitantes.

Por lo tanto la combinación de carga más desfavorable sobre cubierta es de 176,415 kg/m^2.

6.4.2. DETERMINACIÓN DE LA CARGA SOBRE CORREAS

Debido a que el panel de cubierta será continuo en cada faldón de la misma, se analiza una viga continua de 1,00 m de ancho y del largo del faldón, de tal forma que se muestre cual es la carga que recibe cada una de las correas, ya que son estos los elementos que soportan el panel y por tanto las cargas sobre cubierta.

Por lo tanto estas correas de cubierta deberán ser capaces de soportar tanto la carga que reciben y que les es transmitida por el panel de cubierta como su propio peso y además deberán ser capaces de salvar las luces establecidas siendo la más desfavorable de 10,53 m entre apoyos.

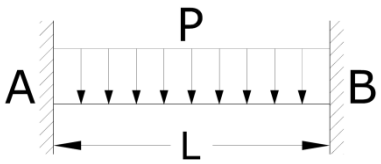
Se ha probado apoyando el panel sobre 4,5 y 6 apoyos siendo esta última la única disposición de correas posible ya que con menos apoyos no es posible encontrar una vigueta tubular capaz de soportar la carga y de salvar la luz más desfavorable.

A continuación se muestra la distribución de carga sobre cada correa en el caso de 6 apoyos (correas) para el panel.

- **Carga viga:**

176,415 kg/m^2 · 1 m de ancho = 176,415 kg/ml.

- **Momentos de empotramiento perfecto:**



P = 176,415 kg/m

L = 1,67 m

$$m_A = +\frac{P \cdot L^2}{12} = +\frac{176{,}415 \cdot (1{,}67^2)}{12} = +41{,}00\ mkg$$

$$m_B = -\frac{P \cdot L^2}{12} = -\frac{176{,}415 \cdot (1{,}67^2)}{12} = -41{,}00\ mkg$$

- **Rigidez:**

Al ser todos los tramos de la viga del mismo material, tienen la misma E y la misma I y por tanto la rigidez es 4/L.

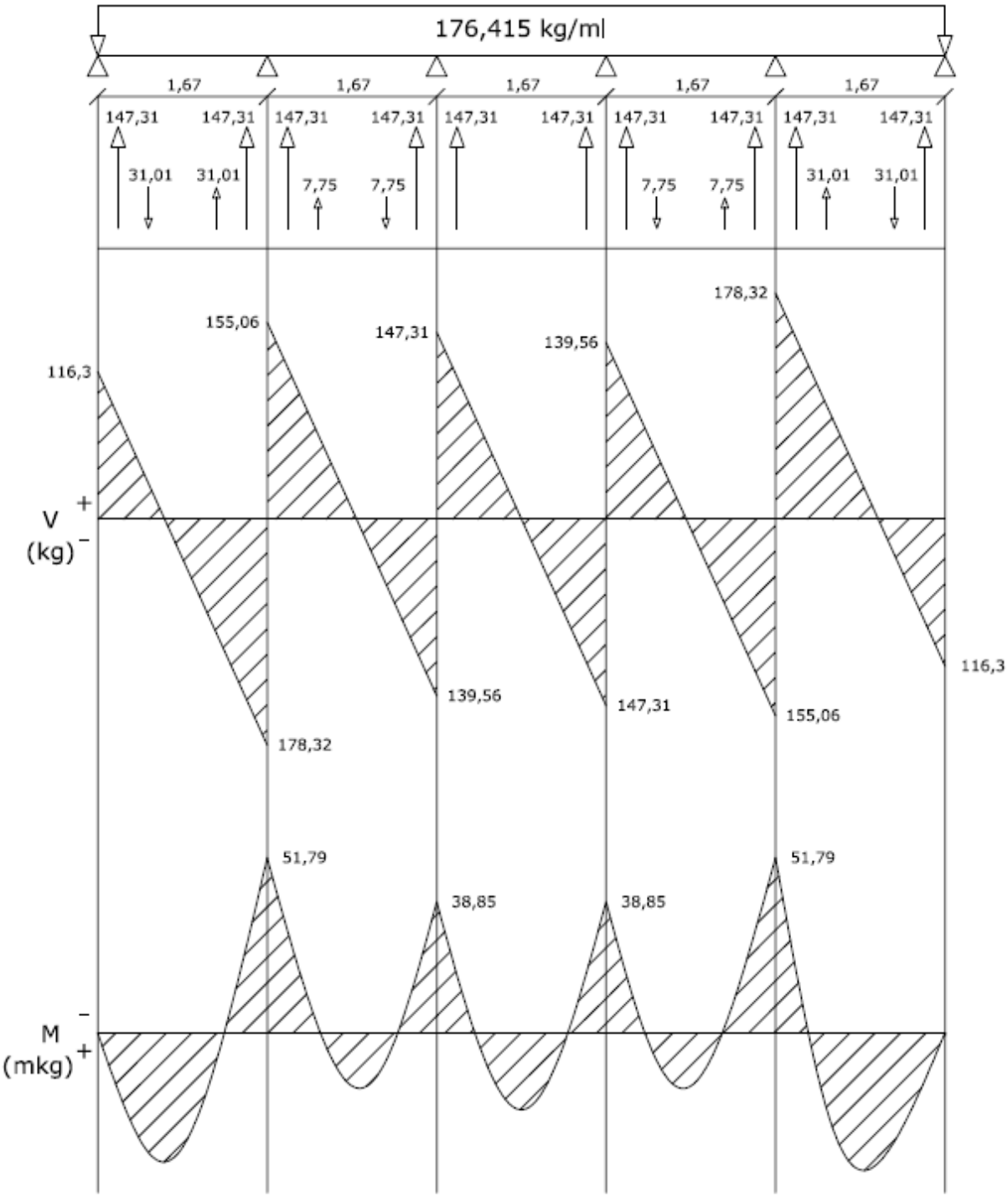
$$\frac{\frac{4}{1{,}67}}{\frac{4}{1{,}67}+\frac{4}{1{,}67}} = 0{,}5$$

- **Momentos en los nudos (método de Cross):**

0	**-51,79**	**+51,79**	**-38,85**	**+38,85**	**-38,85**	**+38,85**	**-51,79**	**+51,79**	**0**
-0,035	+0,0875	+0,0875	-0,055	-0,055	+0,055	+0,055	-0,0875	-0,0875	+0,035
+0,035	-0,10	-0,075	+0,035	+0,075	-0,075	-0,035	+0,075	+0,10	-0,035
-0,20	+0,07	+0,07	-0,15	-0,15	+0,15	+0,15	-0,07	-0,07	+0,20
+0,20	-0,04	-0,10	+0,20	+0,10	-0,10	-0,20	+0,10	+0,04	-0,20
-0,08	+0,40	+0,40	-0,20	-0,20	+0,20	+0,20	-0,40	-0,40	+0,08
+0,08	-0,48	-0,32	+0,08	+0,32	-0,32	-0,08	+0,32	+0,48	-0,08
-0,96	+0,16	+0,16	-0,64	-0,64	+0,64	+0,64	-0,16	-0,16	+0,96
+0,96	0	-0,32	+0,96	+0,32	-0,32	-0,96	+0,32	0	-0,96
0	+1,92	+1,92	-0,64	-0,64	+0,64	+0,64	-1,92	-1,92	0
0	-2,56	-1,28	0	+1,28	-1,28	0	+1,28	+2,56	0
-5,125	0	0	-2,56	-2,56	+2,56	+2,56	0	0	+5,125
+5,125	0	0	+5,125	0	0	-5,125	0	0	-5,125
0	+10,25	+10,25	0	0	0	0	-10,25	-10,25	0
0	-20,50	0	0	0	0	0	0	+20,50	0
-41,00	0	0	0	0	0	0	0	0	+41,00
+41,00	***-41,00***	***+41,00***	***-41,00***	***+41,00***	***-41,00***	***+41,00***	***-41,00***	***+41,00***	***-41,00***

△ 0,5 △ 0,5 0,5 △ 0,5 0,5 △ 0,5 0,5 △ 0,5 △

- **Diagrama de cortante y de momento flector:**



$$\text{Reacciones isostáticas} = \frac{176{,}415 \cdot 1{,}67}{2} = 147{,}31 \text{ kg}$$

$$\text{Reacciones hiperestáticas} = \frac{\Delta M}{L} \begin{cases} \frac{51{,}79}{1{,}67} = 31{,}01 \text{ kg} \\ \frac{51{,}79 - 38{,}85}{1{,}67} = 7{,}75 \text{ kg} \end{cases}$$

Al haber analizado una viga de 1,00 m de ancho las cargas que transmite el panel a los apoyos, o lo que es lo mismo el panel a las correas, es de:

Apoyo 1: 116,30 kg/m

Apoyo 2: 333,38 kg/m

Apoyo 3: 286,87 kg/m

Apoyo 4: 286,87 kg/m

Apoyo 5: 333,38 kg/m

Apoyo 6: 116,30 kg/m

Por lo tanto se distinguen 3 tipos de correas: la correa tipo 1 con una carga de 116,30 kg/m; la correa tipo 2 con una carga de 333,38 kg/m; y la correa tipo 3 con una carga de 286,87 kg/m.

6.4.3. SELECCIÓN DE CORREAS

Como se va a utilizar el mismo tipo de correa para toda la estructura de cubierta solo se va a comprobar la que es más desfavorable, esto es, la que soporta más carga y salva mayor luz. De esta forma si esa correa cumple las demás también lo harán ya que estarán sometidas a una carga menor o igual y salvarán una luz menor o igual a la comprobada.

La correa más desfavorable es la de tipo 2, con una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) y de todas las que soportan esta carga las más desfavorables son las que salvan una luz de 10,53 m.

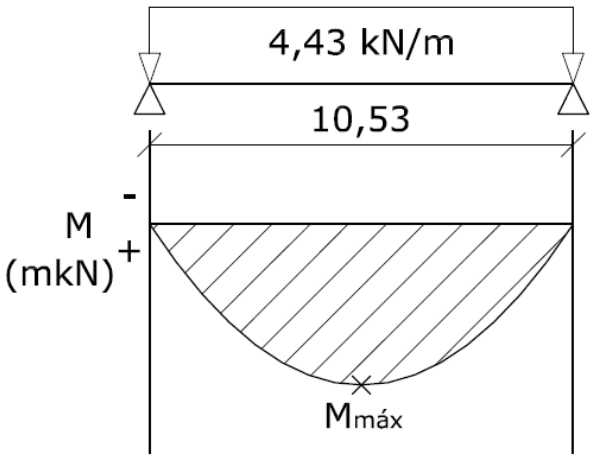
A continuación se va a comprobar si la vigueta tubular VT40 de Prainsa soporta las acciones que solicitan a las correas. Esta vigueta se fabrica con una longitud máxima de 14 m y su peso es de 1,09 kN/m, por lo que esta vigueta se encuentra sometida a los siguientes esfuerzos:

- Carga sobre correa tipo 2: 3,34 kN/m
- Peso propio vigueta tubular VT40: 1,09 kN/m

  TOTAL: 3,34 + 1,09 = 4,43 kN/m

El momento máximo que soporta dicha vigueta tubular es de 62,13 mkN por lo que el momento máximo al que esté sometida en nuestro caso deberá ser inferior.

Este momento máximo al tratarse de una viga isostática (biapoyada) con carga uniformemente repartida es de:



$$M_{máx} = \frac{Q \cdot L^2}{8}$$

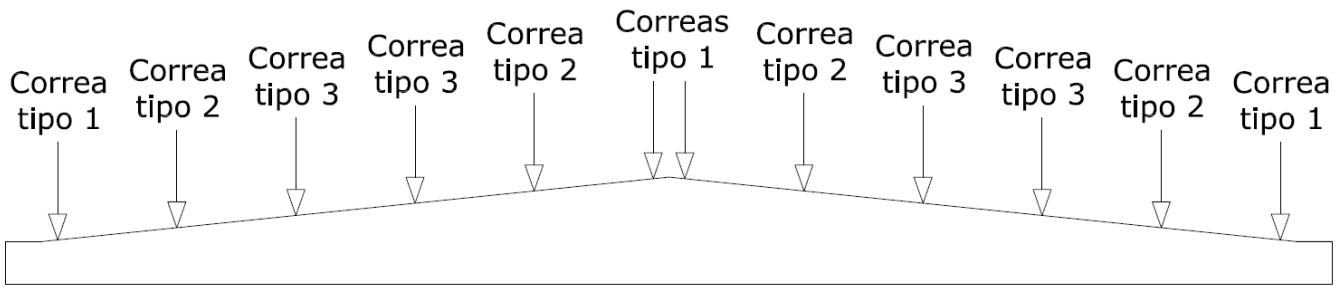
$$M_{máx} = \frac{4{,}43 \cdot 10{,}53^2}{8} = 61{,}4 \text{ mkN} < 62{,}13 \text{ mkN}$$

Al estar sometida la vigueta tubular VT40 de Prainsa en el caso más desfavorable de la estructura de cubierta objeto del proyecto a 61,4 mkN y resistir un momento máximo de 62,13 mkN dicha vigueta **CUMPLE**.

6.4.4. COMPROBACIÓN DE VIGAS DELTA

Las vigas delta están sometidas a la carga puntual que le transmiten los apoyos de las correas. No se tiene en cuenta la carga de las vigas portacanalón ya que estas a pesar de apoyarse sobre las vigas delta se encuentran sobre los pilares por lo que le transmiten la carga directamente a los mismos.

Todas las vigas delta de la estructura de cubierta están sometidas a las mismas acciones siendo el esquema de cargas de cada una de ellas el que sigue:

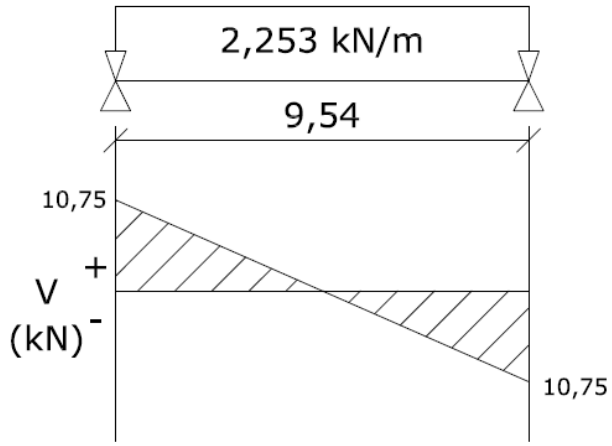


A continuación se calculan los esfuerzos transmitidos por cada uno de los tipos de correas a las vigas delta.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 1:**

La correa de tipo 1 soporta una carga de 116,30 kg/m (1,163 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 2,253 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

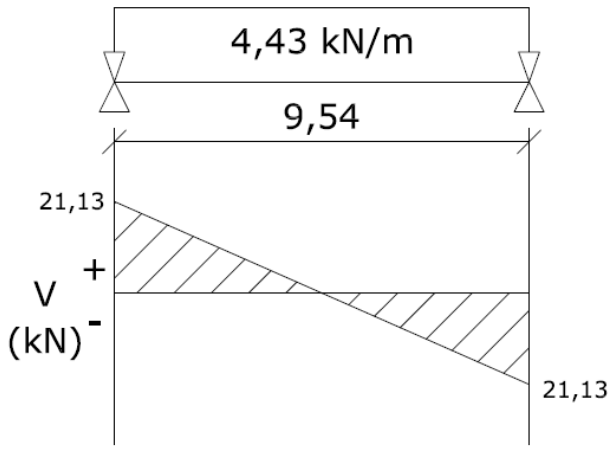
$$\frac{2{,}253 \cdot 9{,}54}{2} = 10{,}75 \text{ kN}$$

Como en cada uno de los apoyos de este tipo de correas sobre la viga delta se apoyan 2 extremos de 2 correas de este tipo, la carga puntual total sobre la viga delta es de 10,75 kN · 2 = **21,50 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 2:**

La correa de tipo 2 soporta una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 4,43 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

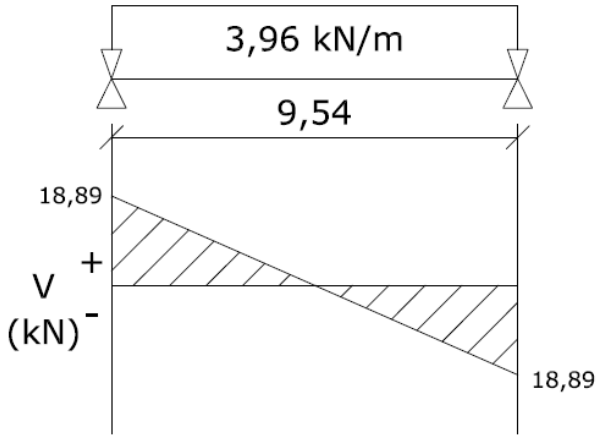
$$\frac{4{,}43 \cdot 9{,}54}{2} = 21{,}13 \text{ kN}$$

Como en cada uno de los apoyos de este tipo de correas sobre la viga delta se apoyan 2 extremos de 2 correas de este tipo, la carga puntual total sobre la viga delta es de 21,13 kN · 2 = **42,26 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 3:**

La correa de tipo 3 soporta una carga de 286,87 kg/m (2,87 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 3,96 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

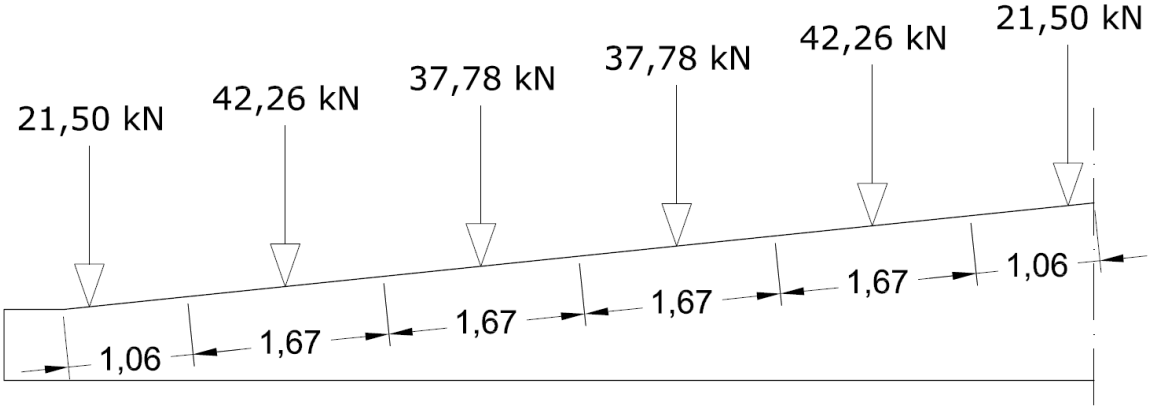
$$\frac{3{,}96 \cdot 9{,}54}{2} = 18{,}89 \text{ kN}$$

Como en cada uno de los apoyos de este tipo de correas sobre la viga delta se apoyan 2 extremos de 2 correas de este tipo, la carga puntual total sobre la viga delta es de 18,89 kN · 2 = **37,78 kN**.

- **Esquema de cargas sobre vigas delta:**

Como las vigas delta son simétricas tanto en geometría como en carga y el parámetro que las limita según el catálogo de Prainsa, ya utilizado para la selección de correas, es la carga útil máxima por metro, se va a proceder a analizar la mitad de una viga delta para saber cuál es la carga por metro más desfavorable.

De esta forma, con los esfuerzos que le transmiten las correas calculados anteriormente, el esquema de cargas de estas vigas queda de la siguiente manera:



Como el parámetro que limita a este tipo de vigas es la carga útil máxima por metro hay que convertir las cargas puntuales en cargas distribuidas. Para ello se divide la carga puntual entre el intereje de carga y así se obtiene una carga distribuida equivalente. De este modo resultan las siguientes cargas:

$$\frac{21{,}50\ \text{kN}}{1{,}06\ \text{m}} = 20{,}28\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\frac{42{,}26\ \text{kN}}{1{,}67\ \text{m}} = 25{,}30\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\frac{37{,}78\ \text{kN}}{1{,}67\ \text{m}} = 22{,}62\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Así resulta que todas las cargas puntuales de 21,50 kN se transforman en unas cargas distribuidas de 20,28 kN/m; todas las cargas puntuales de 42,26 kN se transforman en unas cargas distribuidas de 25,30 kN/m; y todas las cargas puntuales de 37,78 kN se transforman en unas cargas distribuidas de 22,62 kN/m.

Por ello, la viga delta para una luz entre ejes de pilares de 18,00 m del catálogo de Prainsa es la "Viga Delta 2 - Pretensada" para dicha luz a ejes de pilares, la cual soporta una carga útil máxima de 27 kN/m de tal forma que al ser la mayor carga que le transmiten las correas de 25,30 kN/m la viga **CUMPLE**.

6.4.5. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 1-2-3-4. VIGAS LATERALES (PILARES 1-2 Y 3-4)

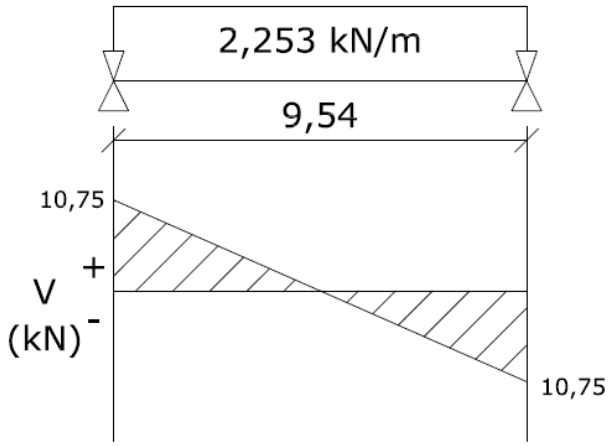
Este pórtico formado por los pilares 1-2-3-4 se compone de 4 pilares, separados la misma distancia entre ellos, sobre los que se apoyan 3 vigas T de fachada. La unión entre pilares y vigas se resuelve mediante fijación atornillada. A continuación se procede a comprobar la aptitud de la viga TL50N de Prainsa, ya que es la viga que produce dicha empresa para este tipo de solución, en los vanos formados por los pilares 1-2 y 3-4 ya que ambas vigas están sometidas a la misma situación de cargas y salvan las mismas luces.

Estas vigas reciben la carga de las correas de tipo 1, 2 y 3 todas ellas con una luz entre apoyos de 9,54 m. Así, la carga que cada una de estas correas le transmite a la viga a comprobar es la que sigue:

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 1:**

La correa de tipo 1 soporta una carga de 116,30 kg/m (1,163 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 2,253 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

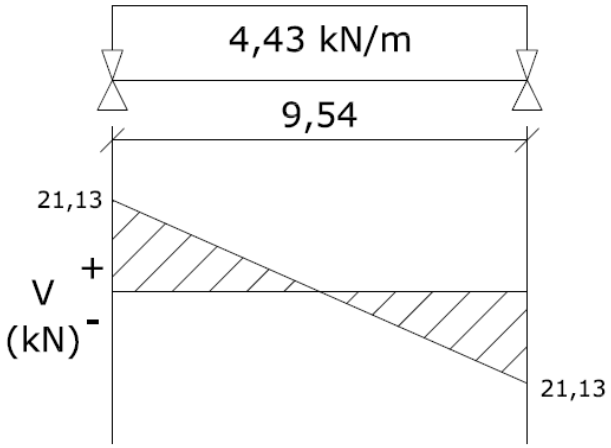
$$\frac{2{,}253 \cdot 9{,}54}{2} = 10{,}75\ \text{kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **10,75 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 2:**

La correa de tipo 2 soporta una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 4,43 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

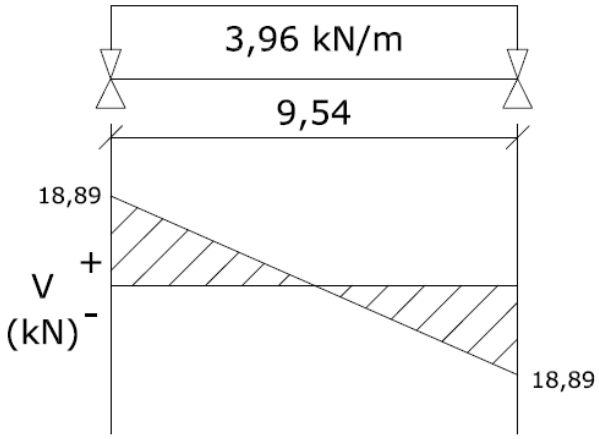
$$\frac{4{,}43 \cdot 9{,}54}{2} = 21{,}13\ \text{kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **21,13 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 3:**

La correa de tipo 3 soporta una carga de 286,87 kg/m (2,87 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 3,96 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



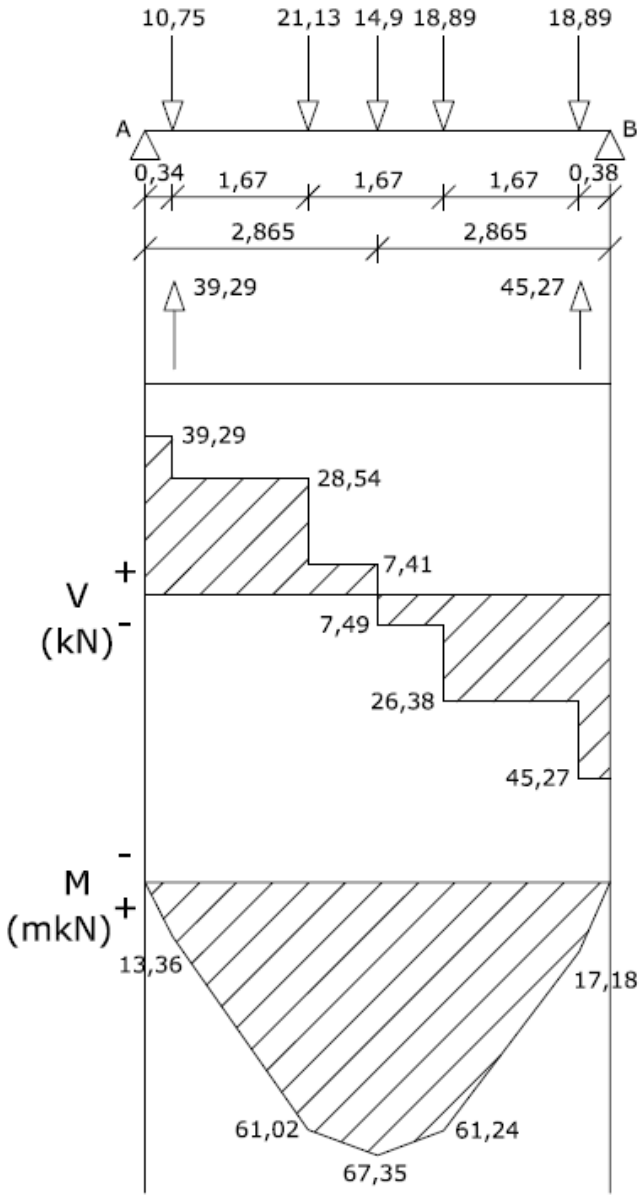
Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 9{,}54}{2} = 18{,}89 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **18,89 kN**.

- **Esquema de carga sobre viga tipo T:**

Esta viga además de soportar las cargas que le transmiten las correas a de resistir su propio peso, que según el catálogo de Prainsa para la viga TL50N es de 2,6 kN/m. En el siguiente esquema en el que se indican las cargas a las que está sometida esta viga, se sustituye la carga debida al peso propio por una carga puntual en el centro de la viga de valor: 2,6 kN/m · 5,73 m = 14,9 kN.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 10,75 + 21,13 +$

$+ 14,9 + 18,89 + 18,89$

$R_A + R_B = 84,56$ kN

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(10,75 \cdot 0,34) + (21,13 \cdot 2,01) + (14,9 \cdot 2,865) + (18,89 \cdot 3,68) + (18,89 \cdot 5,35) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 45,27$ kN

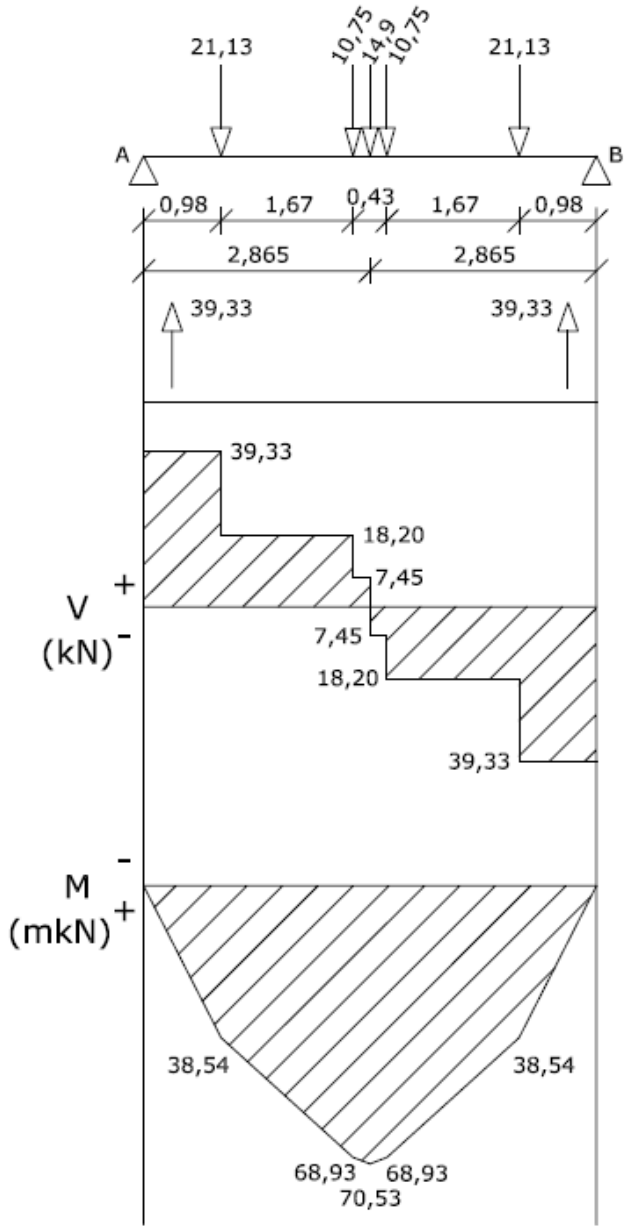
$R_A = 84,56 - 45,27 = 39,29$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 67,35 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.6. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 1-2-3-4. VIGA CENTRAL (PILARES 2-3)

A continuación se procede a comprobar la aptitud de esta viga (TL50N de Prainsa) para el vano formado por los pilares 2-3.

Esta viga recibe la carga de las correas de tipo 1 y 2 ambas con una luz entre apoyos de 9,54 m y además ha de soportar su propio peso. Los esfuerzos ya se han calculado en el apartado anterior siendo el esquema de carga el siguiente.



$\sum$ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 21,13 + 10,75 +$

$+ 14,9 + 10,75 + 21,13$

$R_A + R_B = 78,66$ kN

$\sum M_A = 0$ (sentido horario +)

$(21,13 \cdot 0,98) + (10,75 \cdot 2,65) + (14,9 \cdot 2,865) + (10,75 \cdot 3,08) + (21,13 \cdot 4,75) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 39,33$ kN

$R_A = 78,66 - 39,33 = 39,33$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 70,53 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.7. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 19-20-21-22. VIGAS LATERALES (PILARES 19-20 Y 21-22)

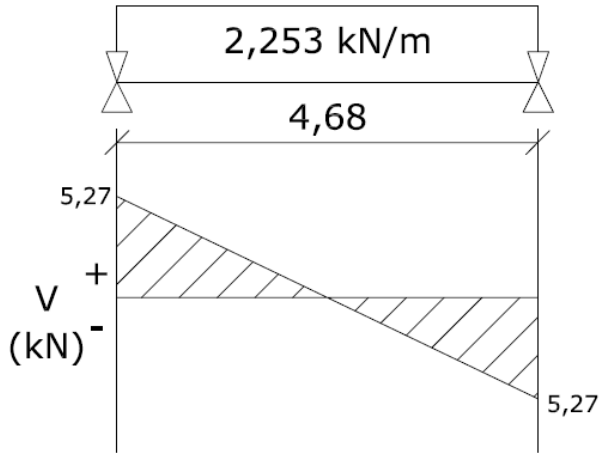
Este pórtico formado por los pilares 19-20-21-22 se compone de 4 pilares, separados la misma distancia entre ellos, sobre los que se apoyan 3 vigas T de fachada para formar la estructura de cubierta. La unión entre pilares y vigas se resuelve mediante fijación atornillada. A continuación se procede a comprobar la aptitud de la viga TL50N de Prainsa, ya que es la viga que produce dicha empresa para este tipo de solución, en los vanos formados por los pilares 19-20 y 21-22 ya que ambas vigas están sometidas a la misma situación de cargas y salvan las mismas luces.

Estas vigas reciben la carga de las correas de tipo 1, 2 y 3 todas ellas con una luz entre apoyos de 4,68 m. Así, la carga que cada una de estas correas le transmite a la viga a comprobar es la que sigue:

- **<u>Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 1:</u>**

La correa de tipo 1 soporta una carga de 116,30 kg/m (1,163 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 2,253 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

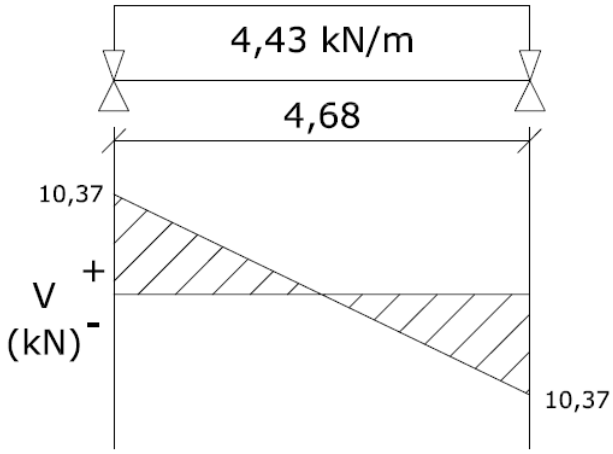
$$\frac{2{,}253 \cdot 4{,}68}{2} = 5{,}27 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **5,27 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 2:**

La correa de tipo 2 soporta una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 4,43 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

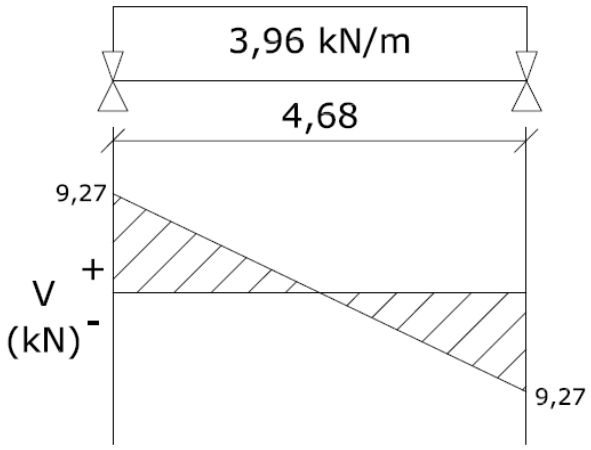
$$\frac{4{,}43 \cdot 4{,}68}{2} = 10{,}37 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **10,37 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 3:**

La correa de tipo 3 soporta una carga de 286,87 kg/m (2,87 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 3,96 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



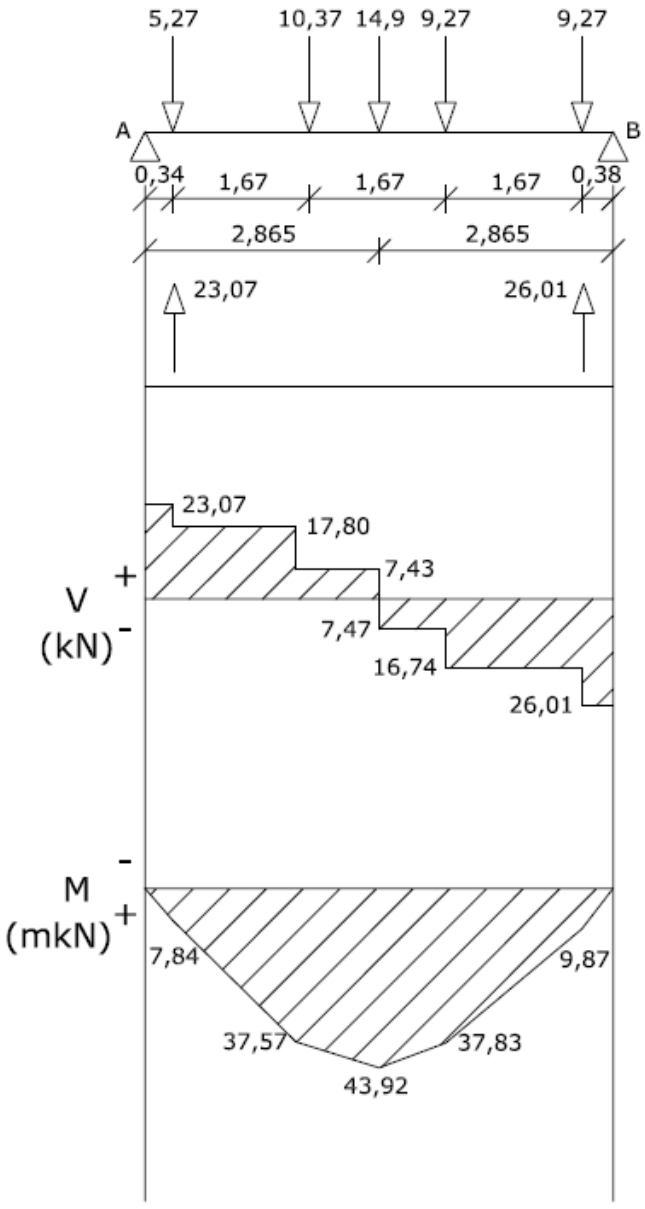
Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 4{,}68}{2} = 9{,}27 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T solo apoya 1 extremo de la misma, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de **9,27 kN**.

- **<u>Esquema de carga sobre viga tipo T:</u>**

Esta viga además de soportar las cargas que le transmiten las correas a de resistir su propio peso, que según el catálogo de Prainsa para la viga TL50N es de 2,6 kN/m. En el siguiente esquema en el que se indican las cargas a las que está sometida esta viga, se sustituye la carga debida al peso propio por una carga puntual en el centro de la viga de valor: 2,6 kN/m · 5,73 m = 14,9 kN.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 5,27 + 10,37 +$

$+ 14,9 + 9,27 + 9,27$

$R_A + R_B = 49,08$ kN

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(5,27 \cdot 0,34) + (10,37 \cdot 2,01) + (14,9 \cdot 2,865) + (9,27 \cdot 3,68) + (9,27 \cdot 5,35) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 26,01$ kN

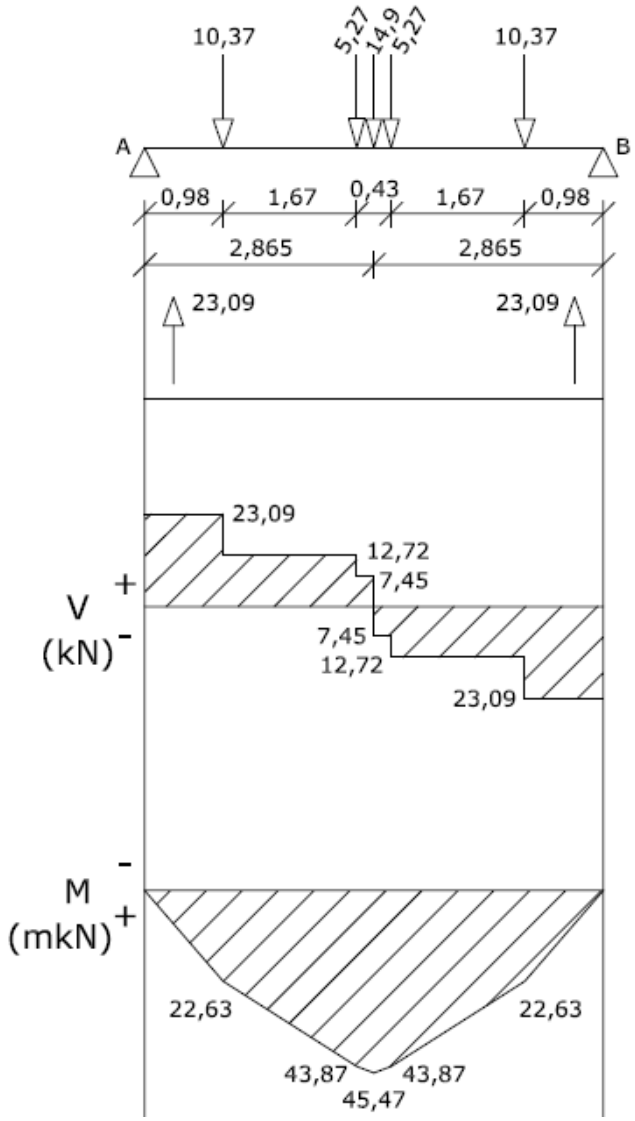
$R_A = 49,08 - 26,01 = 23,07$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 43,92 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.8. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 19-20-21-22. VIGA CENTRAL (PILARES 20-21)

A continuación se procede a comprobar la aptitud de esta viga (TL50N de Prainsa) para el vano formado por los pilares 20-21.

Esta viga recibe la carga de las correas de tipo 1 y 2 ambas con una luz entre apoyos de 4,68 m y además ha de soportar su propio peso. Los esfuerzos ya se han calculado en el apartado anterior siendo el esquema de carga el siguiente.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 10,37 + 5,27 +$

$+ 14,9 + 5,27 + 10,37$

$R_A + R_B = 46,18$ kN

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(10,37 \cdot 0,98) + (5,27 \cdot 2,65) + (14,9 \cdot 2,865) + (5,27 \cdot 3,08) + (10,37 \cdot 4,75) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 23,09$ kN

$R_A = 46,18 - 23,09 = 23,09$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 45,47 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.9. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 15-16-17-18. VIGAS LATERALES (PILARES 15-16 Y 17-18)

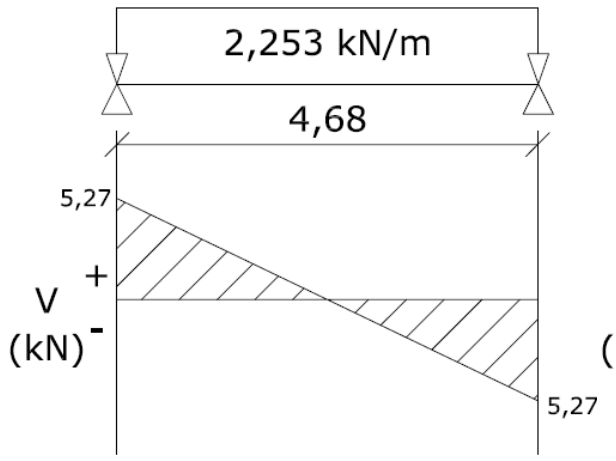
Este pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 se compone de 4 pilares, separados la misma distancia entre ellos, sobre los que se apoyan 3 vigas T de fachada para formar la estructura de cubierta. La unión entre pilares y vigas se resuelve mediante fijación atornillada. A continuación se procede a comprobar la aptitud de la viga TL50N de Prainsa, ya que es la viga que produce dicha empresa para este tipo de solución, en los vanos formados por los pilares 15-16 y 17-18 ya que ambas vigas están sometidas a la misma situación de cargas y salvan las mismas luces.

En estas vigas se apoyan 2 extremos de las correas de tipo 1, 2 y 3 una de ellas con una luz entre apoyos de 4,68 m y la otra con una luz entre apoyos de 10,53 m. Así, la carga que cada una de estas correas le transmite a la viga a comprobar es la que sigue:

- **<u>Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 1:</u>**

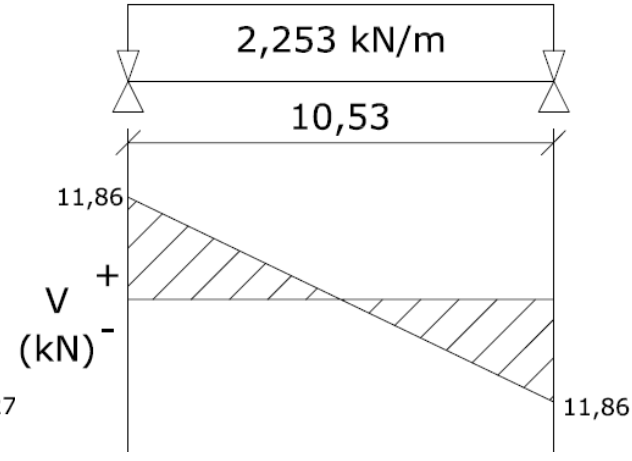
La correa de tipo 1 soporta una carga de 116,30 kg/m (1,163 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 2,253 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

$$\frac{2{,}253 \cdot 4{,}68}{2} = 5{,}27 \text{ kN}$$



Reacciones isostáticas:

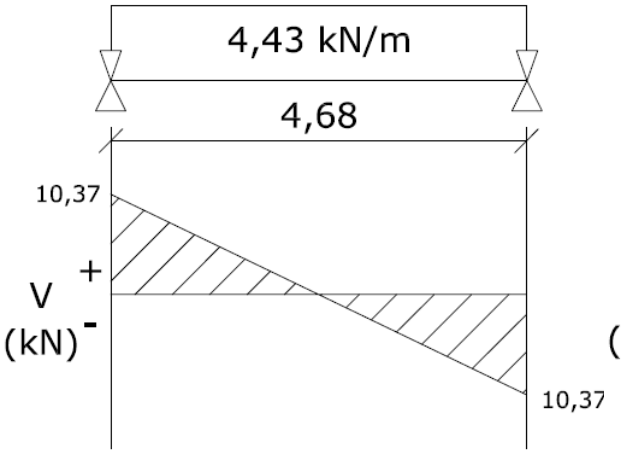
$$\frac{2{,}253 \cdot 10{,}53}{2} = 11{,}86 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 4,68 m y otro extremo de otra correa de 10,53 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 5,27 + 11,86 = **17,13 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 2:**

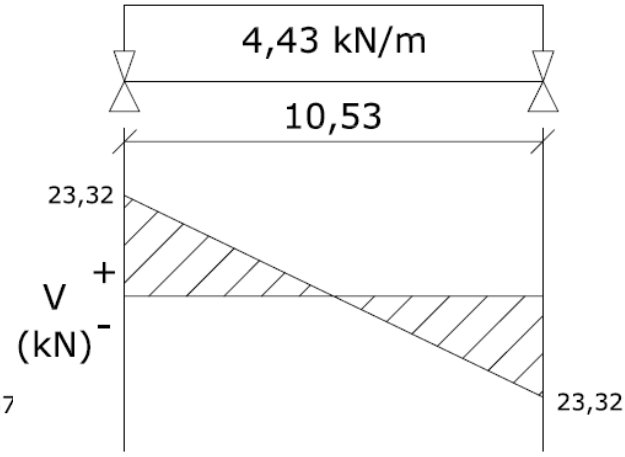
La correa de tipo 2 soporta una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 4,43 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

$$\frac{4{,}43 \cdot 4{,}68}{2} = 10{,}37 \text{ kN}$$



Reacciones isostáticas:

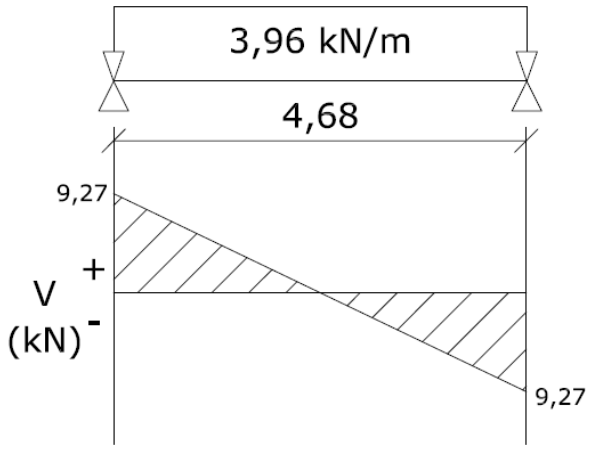
$$\frac{4{,}43 \cdot 10{,}53}{2} = 23{,}32 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 4,68 m y otro extremo de otra correa de 10,53 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 10,37 + 23,32 = **33,69 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 3:**

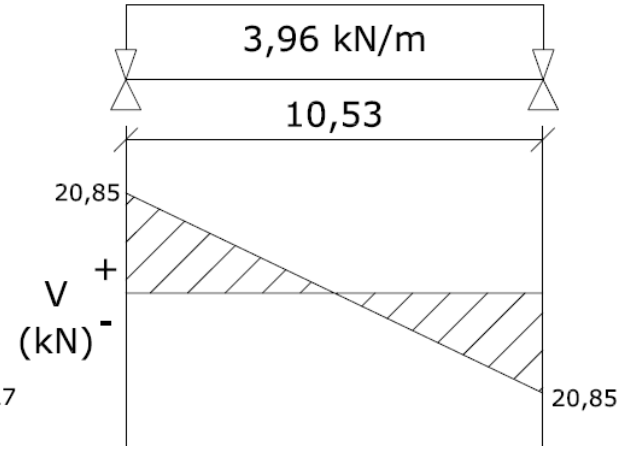
La correa de tipo 3 soporta una carga de 286,87 kg/m (2,87 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 3,96 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 4{,}68}{2} = 9{,}27 \text{ kN}$$



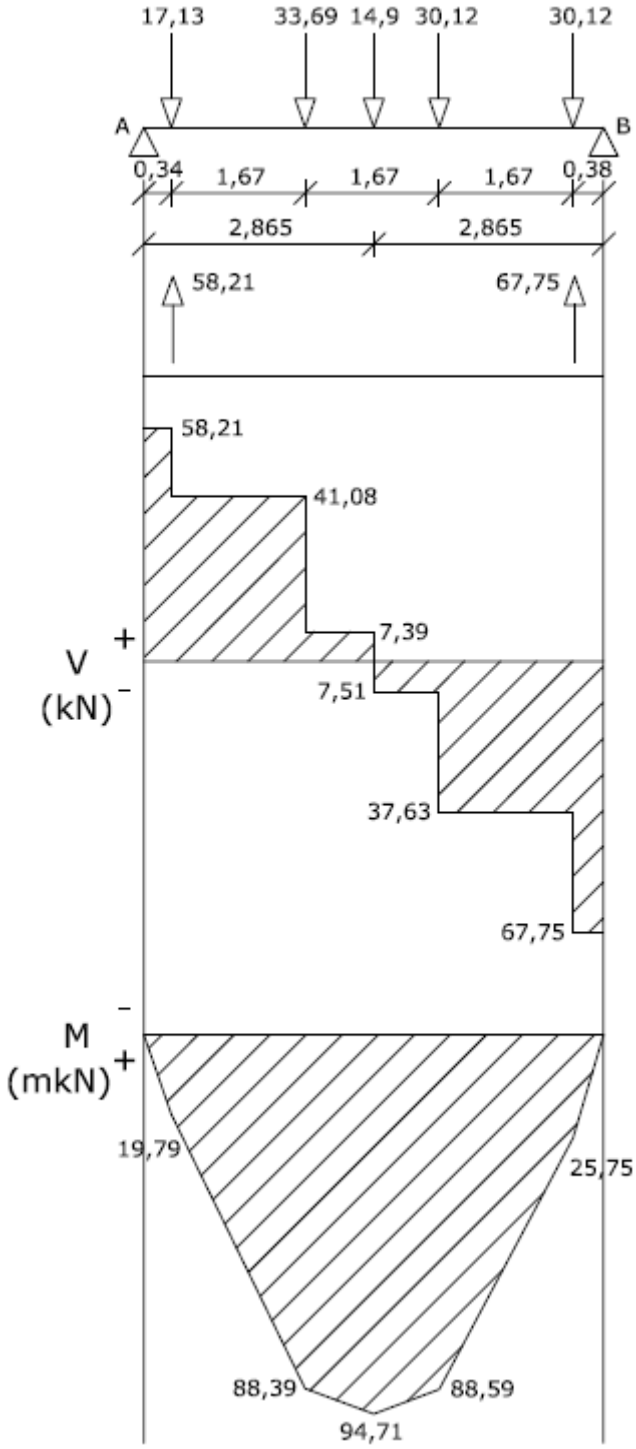
Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 10{,}53}{2} = 20{,}85 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 4,68 m y otro extremo de otra correa de 10,53 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 9,27 + 20,85 = **30,12 kN**.

- **Esquema de carga sobre viga tipo T:**

Esta viga además de soportar las cargas que le transmiten las correas a de resistir su propio peso, que según el catálogo de Prainsa para la viga TL50N es de 2,6 kN/m. En el siguiente esquema en el que se indican las cargas a las que está sometida esta viga, se sustituye la carga debida al peso propio por una carga puntual en el centro de la viga de valor: 2,6 kN/m · 5,73 m = 14,9 kN.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 17,13 + 33,69 +$

$+ 14,9 + 30,12 + 30,12$

$R_A + R_B = 125,96$ kN

Σ $M_A = 0$ (sentido horario +)

$(17,13 \cdot 0,34) + (33,69 \cdot 2,01) + (14,9 \cdot 2,865) + (30,12 \cdot 3,68) + (30,12 \cdot 5,35) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 67,75$ kN

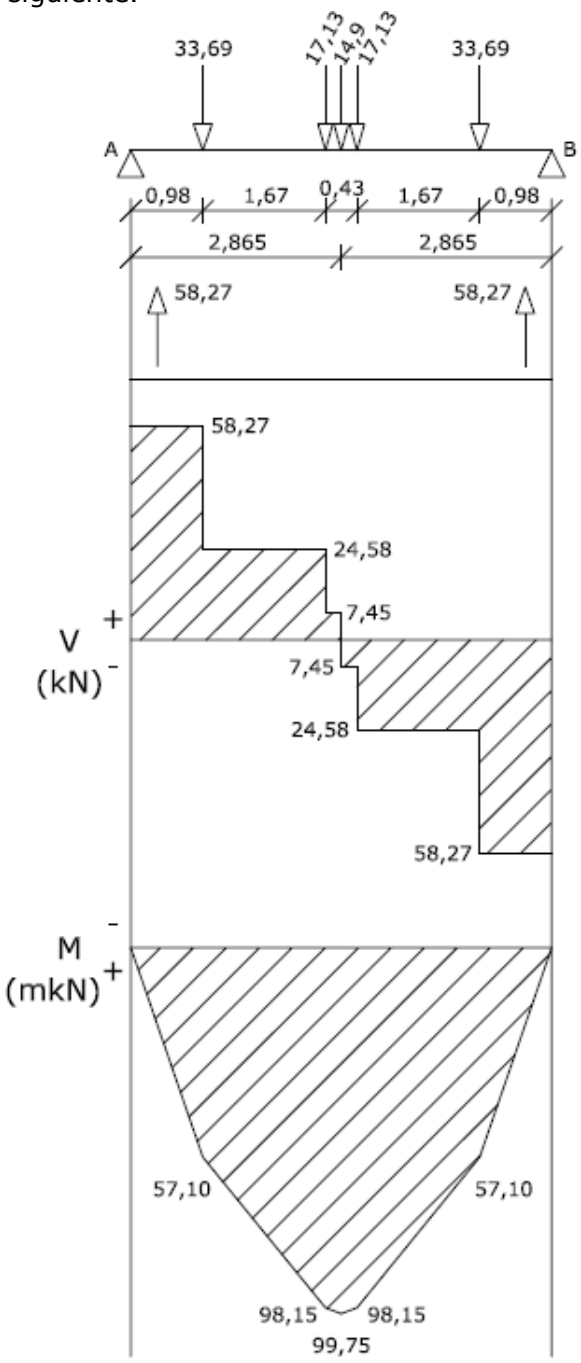
$R_A = 125,96 - 67,75 = 58,21$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 94,71 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.10. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 15-16-17-18. VIGA CENTRAL (PILARES 16-17)

A continuación se procede a comprobar la aptitud de esta viga (TL50N de Prainsa) para el vano formado por los pilares 16-17.

En estas vigas se apoyan 2 extremos de las correas de tipo 1 y 2 una de ellas con una luz entre apoyos de 4,68 m y la otra con una luz entre apoyos de 10,53 m. Los esfuerzos ya se han calculado en el apartado anterior siendo el esquema de carga el siguiente.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 33,69 + 17,13 +$

$+ 14,9 + 17,13 + 33,69$

$R_A + R_B = 116,54$ kN

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(33,69 \cdot 0,98) + (17,13 \cdot 2,65) + (14,9 \cdot 2,865) + (17,13 \cdot 3,08) + (33,69 \cdot 4,75) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 58,27$ kN

$R_A = 116,54 - 58,27 = 58,27$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 99,75 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que la viga **CUMPLE**.

6.4.11. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 11-12-13-14. VIGAS LATERALES (PILARES 11-12 Y 13-14)

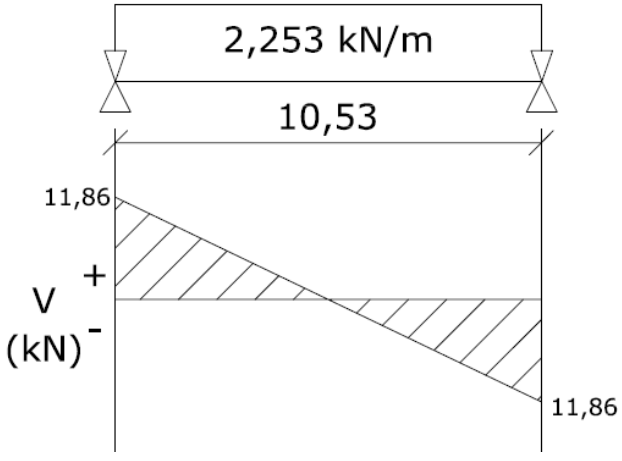
Este pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 se compone de 4 pilares, separados la misma distancia entre ellos, sobre los que se apoyan 3 vigas T de fachada para formar la estructura de cubierta. La unión entre pilares y vigas se resuelve mediante fijación atornillada. A continuación se procede a comprobar la aptitud de la viga TL50N de Prainsa, ya que es la viga que produce dicha empresa para este tipo de solución, en los vanos formados por los pilares 11-12 y 13-14 ya que ambas vigas están sometidas a la misma situación de cargas y salvan las mismas luces.

En estas vigas se apoyan 2 extremos de las correas de tipo 1, 2 y 3 una de ellas con una luz entre apoyos de 10,53 m y la otra con una luz entre apoyos de 9,54 m. Así, la carga que cada una de estas correas le transmite a la viga a comprobar es la que sigue:

- **<u>Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 1:</u>**

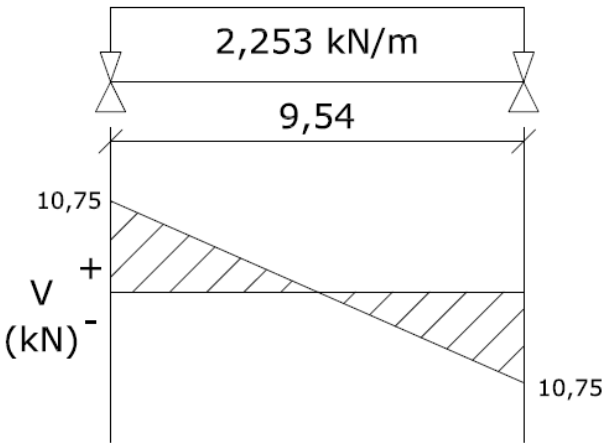
La correa de tipo 1 soporta una carga de 116,30 kg/m (1,163 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 2,253 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

$$\frac{2{,}253 \cdot 10{,}53}{2} = 11{,}86 \text{ kN}$$



Reacciones isostáticas:

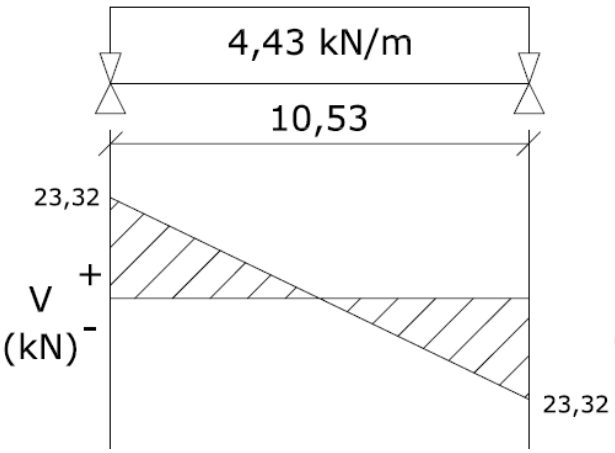
$$\frac{2{,}253 \cdot 9{,}54}{2} = 10{,}75 \text{ kN}$$

Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 10,53 m y otro extremo de otra correa de 9,54 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 11,86 + 10,75 = **22,61 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 2:**

La correa de tipo 2 soporta una carga de 333,38 kg/m (3,34 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 4,43 kN/m.

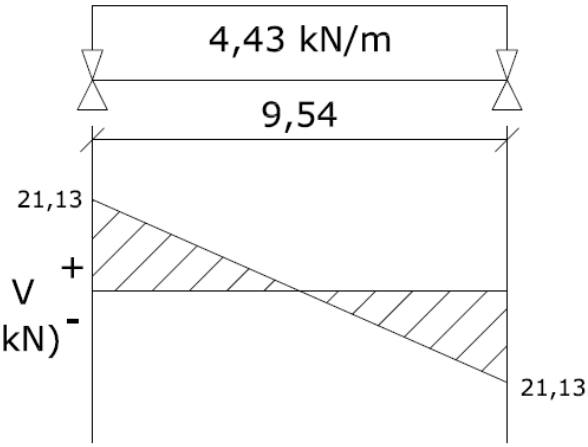
La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:



Reacciones isostáticas:

$$\frac{4{,}43 \cdot 10{,}53}{2} = 23{,}32 \text{ kN}$$

A



Reacciones isostáticas:

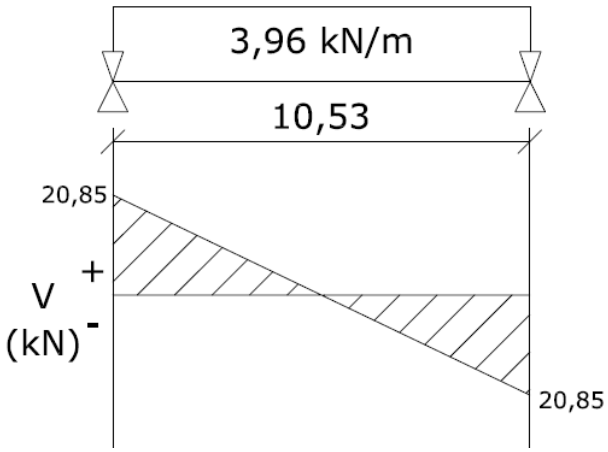
$$\frac{4{,}43 \cdot 9{,}54}{2} = 21{,}13 \text{ kN}$$

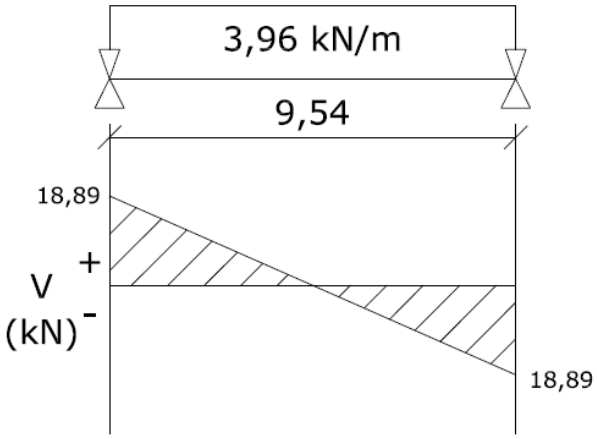
Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 10,53 m y otro extremo de otra correa de 9,54 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 23,32 + 21,13 = **44,45 kN**.

- **Esfuerzos transmitidos por la correa tipo 3:**

La correa de tipo 3 soporta una carga de 286,87 kg/m (2,87 kN/m) a la que hay que sumarle el peso de la propia correa (1,09 kN/m). Por ello la carga total a la que está sometida es de 3,96 kN/m.

La carga que transmite esta correa a cada uno de los apoyos es de:





Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 10{,}53}{2} = 20{,}85 \text{ kN}$$

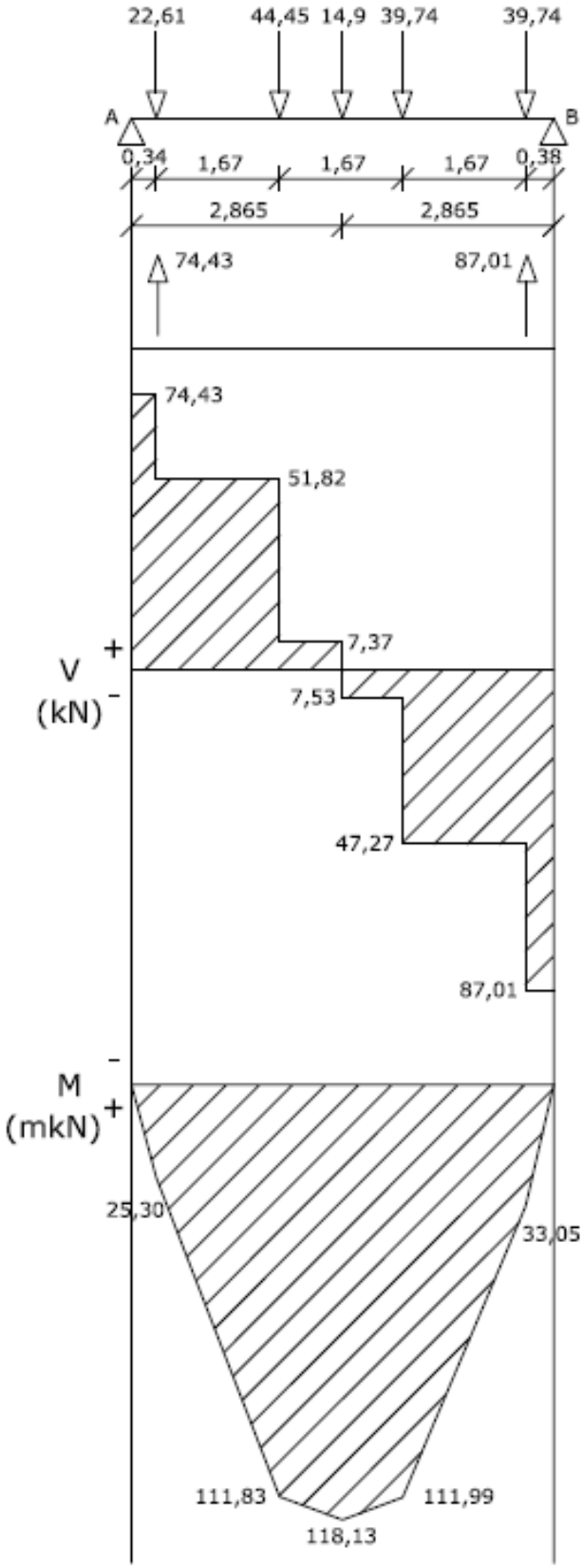
Reacciones isostáticas:

$$\frac{3{,}96 \cdot 9{,}54}{2} = 18{,}89 \text{ kN}$$

A Como en el apoyo de este tipo de correa sobre la viga T apoya 1 extremo de una correa de 10,53 m y otro extremo de otra correa de 9,54 m, la carga puntual sobre la viga debida a este tipo de correa es de 20,85 + 18,89 = **39,74 kN**.

- **Esquema de carga sobre viga tipo T:**

Esta viga además de soportar las cargas que le transmiten las correas a de resistir su propio peso, que según el catálogo de Prainsa para la viga TL50N es de 2,6 kN/m. En el siguiente esquema en el que se indican las cargas a las que está sometida esta viga, se sustituye la carga debida al peso propio por una carga puntual en el centro de la viga de valor: 2,6 kN/m · 5,73 m = 14,9 kN.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 22,61 + 44,45 +$

$+ 14,9 + 39,74 + 39,74$

$R_A + R_B = 161,44$ kN

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(22,61 \cdot 0,34) + (44,45 \cdot 2,01) + (14,9 \cdot 2,865) + (39,74 \cdot 3,68) + (39,74 \cdot 5,35) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 87,01$ kN

$R_A = 161,44 - 87,01 = 74,43$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 118,13 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que sería necesario solicitar un incremento sobre el armado estándar de este modelo de viga.

Se consulta el catálogo de otra empresa de prefabricados, Tecnyconta. Esta empresa ofrece vigas tipo T de fachada de las mismas dimensiones que las de Prainsa pero con tres tipos de armados diferentes en función de la carga por metro y de la luz a salvar. Por este motivo se pasa a calcular la carga por metro más desfavorable de esta viga dividiendo la carga puntual entre el intereje de carga para obtener una carga distribuida equivalente. De esta manera las cargas por metro son las siguientes:

$$\frac{22{,}61\ \text{kN}}{1{,}175\ \text{m}} = 19{,}24\ \text{kN/m}$$

$$\frac{44{,}45\ \text{kN}}{1{,}67\ \text{m}} = 26{,}62\ \text{kN/m}$$

$$\frac{39{,}74\ \text{kN}}{1{,}67\ \text{m}} = 23{,}80\ \text{kN/m}$$

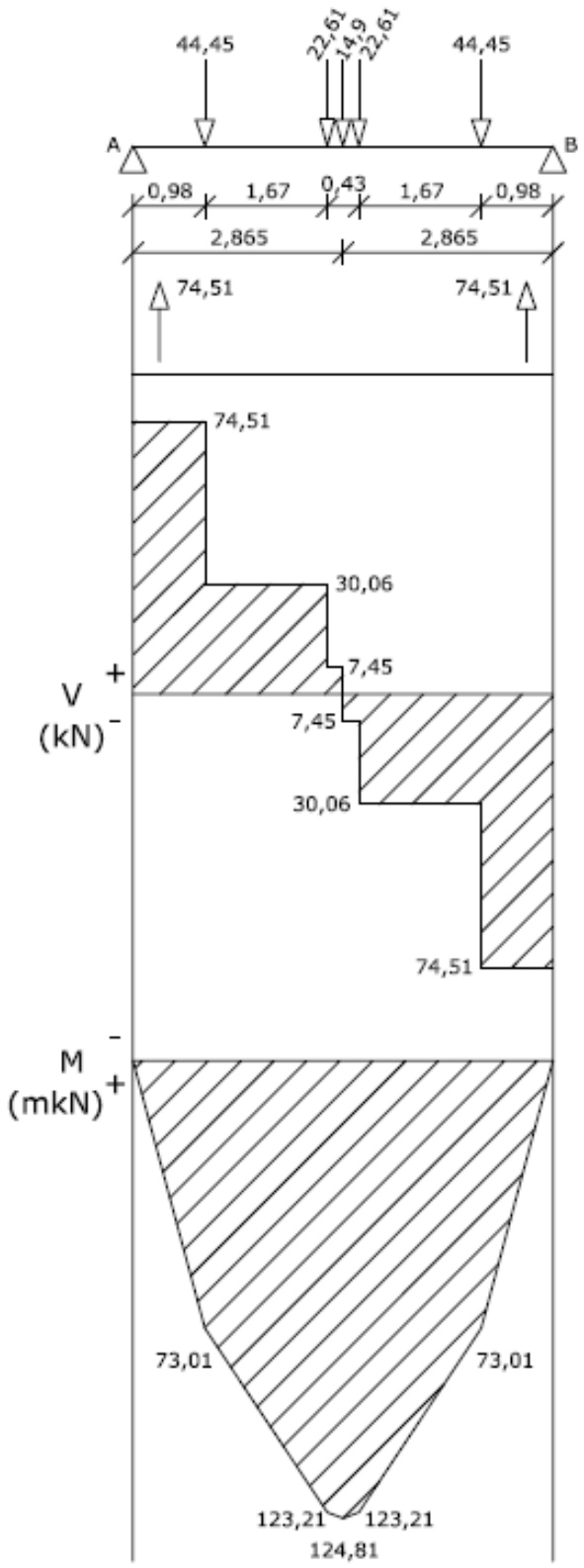
$$\frac{39{,}74\ \text{kN}}{1{,}215\ \text{m}} = 32{,}71\ \text{kN/m}$$

Por tanto, para una carga máxima de la viga excluido el peso propio de 32,71 kN/m y una luz inferior a 6,00 m sería suficiente con la viga T-50 armada de tipo I de Tecnyconta que soporta una carga máxima excluido el peso propio de 40,4 kN/m y por lo tanto **CUMPLE**.

6.4.12. COMPROBACIÓN VIGA T DE FACHADA. PÓRTICO PILARES 11-12-13-14. VIGA CENTRAL (PILARES 12-13)

A continuación se procede a comprobar la aptitud de esta viga (TL50N de Prainsa) para el vano formado por los pilares 12-13.

En estas vigas se apoyan 2 extremos de las correas de tipo 1 y 2 una de ellas con una luz entre apoyos de 10,53 m y la otra con una luz entre apoyos de 9,54 m. Los esfuerzos ya se han calculado en el apartado anterior siendo el esquema de carga el siguiente.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = 44,45 + 22,61 +$

$+ 14,9 + 22,61 + 44,45$

$R_A + R_B = 149,02$ kN

Σ $M_A = 0$ (sentido horario +)

$(44,45 \cdot 0,98) + (22,61 \cdot 2,65) + (14,9 \cdot 2,865) + (22,61 \cdot 3,08) + (44,45 \cdot 4,75) - (R_B \cdot 5,73) = 0$

$R_B = 74,51$ kN

$R_A = 149,02 - 74,51 = 74,51$ kN

El momento máximo sobre esta viga es de 124,81 mkN y la viga TL50N de Prainsa soporta un momento máximo de 111,8 mkN por lo que sería necesario solicitar un incremento sobre el armado estándar de este modelo de viga.

Se consulta el catálogo de otra empresa de prefabricados, Tecnyconta. Esta empresa ofrece vigas tipo T de fachada de las mismas dimensiones que las de Prainsa pero con tres tipos de armados diferentes en función de la carga por metro y de la luz a salvar. Por este motivo se pasa a calcular la carga por metro más desfavorable de esta viga dividiendo la carga puntual entre el intereje de carga para obtener una carga distribuida equivalente. De esta manera las cargas por metro son las siguientes:

$$\frac{44{,}45\ \text{kN}}{1{,}815\ \text{m}} = 24{,}49\ \text{kN/m}$$

$$\frac{22{,}61\ \text{kN}}{1{,}05\ \text{m}} = 21{,}53\ \text{kN/m}$$

Por tanto, para una carga máxima de la viga excluido el peso propio de 24,49 kN/m y una luz inferior a 6,00 m sería suficiente con la viga T-50 armada de tipo I de Tecnyconta que soporta una carga máxima excluido el peso propio de 40,4 kN/m y por lo tanto **CUMPLE**.

6.5. ESTRUCTURA DE ENTREPLANTA

A continuación se muestra el proceso seguido para el cálculo de los elementos que componen la estructura de la entreplanta.

Como ya se ha explicado, la estructura de la entreplanta está formada por un forjado prefabricado de losas alveolares las cuales se apoyan sobre unas jácenas prefabricadas en forma de I. Estas jácenas, colocadas entre las caras opuestas de dos pilares contiguos del mismo pórtico, se apoyan sobre unas ménsulas dispuestas en los pilares para tal fin.

Son las placas alveolares las que han de soportar además de su propio peso las acciones sobre el forjado y transmitirlas a las jácenas. Estas a su vez las transmitirán a los pilares a través de las ménsulas.

Una vez determinados los esfuerzos de cada elemento de la estructura de la entreplanta se ha seleccionado una pieza de hormigón prefabricado del catálogo de Prainsa que cumpla con los requerimientos que se establecen para cada caso.

6.5.1. SELECCIÓN DE LA PLACA ALVEOLAR

En primer lugar es necesario conocer las acciones a las que estará sometido el forjado para posteriormente determinar el modelo de placa alveolar adecuado.

El forjado de la entreplanta está destinado a dos tipos de usos diferentes, comercial y oficinas (administrativo), por lo que las acciones sobre cada zona del mismo serán diferentes. Sin considerar el peso propio de la estructura, dentro del que se encuentra tanto el peso de las placas alveolares como el de la capa de compresión sobre las mismas, resultan las siguientes acciones para cada uso:

ACCIONES FORJADO USO COMERCIAL:

- Peso propio solado*: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 500 kg/m^2
- Sobrecarga de tabiquería: 0 kg/m^2

  TOTAL: 635 kg/m^2

ACCIONES FORJADO USO OFICINAS (ADMINISTRATIVO):

- Peso propio solado*: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 200 kg/m^2
- Sobrecarga de tabiquería: 100 kg/m^2

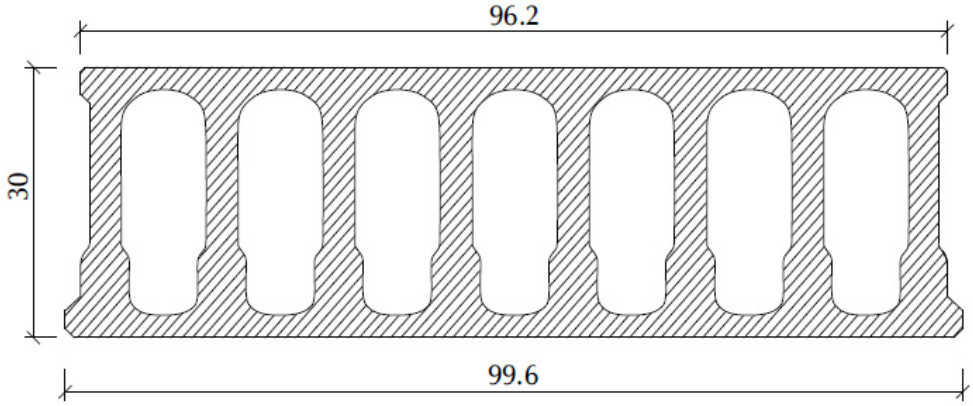
  TOTAL: 435 kg/m^2

* Peso propio solado establecido considerando la hipótesis de solado más desfavorable de todos los posibles a lo largo de la vida útil de la edificación.

La elección de un modelo u otro de placa alveolar es función de la carga que ésta tiene que soportar y de la luz que tiene que salvar. Por este motivo y debido a que todo el forjado de la entreplanta ha de tener la misma composición estructural, se va a elegir la placa alveolar para el tramo de forjado más desfavorable. Este es el forjado de uso comercial ya que soporta una carga superior que el forjado de uso oficinas y además salva una luz mayor.

El catálogo de la empresa de prefabricados Prainsa establece una tabla que determina la longitud máxima en metros de la placa alveolar en función del tipo de placa (espesor y armado) y de la carga útil que ha de soportar, excluido el peso propio de la placa y de la capa de compresión.

Por ello, para una carga útil de 635 kg/m^2 y una luz entre ejes de pilares de 10,53 m resulta la **placa FA 30 con armado del tipo T4 de Prainsa**, la cual deberá contar con una capa de compresión de 5 cm de espesor de hormigón HA 25. Esta placa con ese tipo de armado para una carga útil de 700 kg/m^2 salva una longitud máxima de 10,73 m por lo que **CUMPLE**.



La capa de compresión se armará mediante una malla electrosoldada del tipo #150x150-Ø6 con acero de calidad B500T.

No se realizan las comprobaciones ni de estado límite de agotamiento por esfuerzo cortante ni de flecha del forjado. Esto se debe a que la tabla recogida en el catálogo de Prainsa que permite seleccionar la placa en función de la carga y de la luz indica si la placa en esa situación de carga y luz se encuentra limitada por cortante o si se producen vibraciones molestas para el usuario, no encontrándose la placa seleccionada en ninguno de esos casos.

6.5.2. DETERMINACIÓN DEL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA (FORJADO)

El peso propio de la estructura de la entreplanta (forjado) es el correspondiente a la placa alveolar y a la capa de compresión. Así, el peso propio de la estructura es:

- Peso propio placa alveolar FA 30: 384 kg/m^2
- Peso propio capa de compresión de 5 cm: 125 kg/m^2

  TOTAL: 509 kg/m^2

6.5.3. DETERMINACIÓN DE ACCIONES

El forjado de la entreplanta está sometido a las siguientes acciones en función del uso al que se destina cada zona del mismo:

ACCIONES FORJADO USO COMERCIAL:

- Peso propio estructura: 509 kg/m^2
- Peso propio solado: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 500 kg/m^2
- Sobrecarga de tabiquería: 0 kg/m^2

ACCIONES FORJADO USO OFICINAS (ADMINISTRATIVO):

- Peso propio estructura: 509 kg/m^2
- Peso propio solado: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 200 kg/m^2
- Sobrecarga de tabiquería: 100 kg/m^2

Una vez determinadas todas las acciones sobre el forjado de la entreplanta se pasa a establecer las distintas combinaciones entre ellas para posteriormente seleccionar aquella más desfavorable, siendo esta la mayor de todas las combinaciones.

Según el apartado "4.2.2. Combinación de acciones" del DB-SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determinará mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\Sigma \gamma_{G,J} \cdot G_{K,J} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Con la aplicación de esta fórmula se considera la acción simultánea de :

a) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo $\gamma_{G,J} \cdot G_K$ incluido el pretensado $\gamma_P \cdot P$.

b) Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo $\gamma_Q \cdot Q_K$, debiéndose adoptar como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.

c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_K$.

Los valores de coeficientes de seguridad, γ, se establecen en la tabla 4.1. del DB-SE y los valores de coeficiente de simultaneidad, ψ, se establecen en la tabla 4.2 del mismo documento.

Aplicando lo anterior resultan las siguientes combinaciones de acciones para cada uso del forjado:

FORJADO USO COMERCIAL:

- **Combinación 1:** Acción variable determinante uso (única combinación posible).

1,35 · 509 + 1,35 · 120 + 1,35 · 15 + 1,50 · 500

Total combinación 1: 1.619,40 kg/m^2.

FORJADO USO OFICINAS (ADMINISTRATIVO):

- **Combinación 1:** Acción variable determinante uso.

1,35 · 509 + 1,35 · 120 + 1,35 · 15 + 1,50 · 200 + 1,50 · 1 · 100

Total combinación 1: 1.319,40 kg/m^2.

- **Combinación 2:** Acción variable determinante tabiquería.

1,35 · 509 + 1,35 · 120 + 1,35 · 15 + 1,50 · 100 + 1,50 · 0,7 · 200

Total combinación 2: 1.229,40 kg/m^2.

Dentro de este uso la combinación más desfavorable es aquella que considera el uso como acción variable determinante.

RESUMEN DE ACCIONES:

De acuerdo con lo explicado en este apartado las acciones de cálculo sobre el forjado de la entreplanta son, en función del uso, las siguientes:

- Forjado uso comercial: 1.619,40 kg/m^2
- Forjado uso oficinas (administrativo): 1.319,40 kg/m^2

6.5.4. DETERMINACIÓN DE CARGAS DEBIDAS A CERRAMIENTOS

Los cerramientos de fachada son exteriores al forjado y por tanto no le transmiten cargas a este.

El cerramiento de separación entre el espacio comercial y el almacén se sustenta sobre el forjado y concretamente sobre las propias jácenas prefabricadas que soportan a este, por lo que en el cálculo de las jácenas habrá que tener en cuenta dicha carga.

De la misma manera sucede con el murete situado en el límite del forjado y que protege el desnivel originado por la doble altura.

- **Carga debida al cerramiento de separación comercial - almacén:**
  Debido a que las diferencias de altura ocasionadas por la inclinación de la cubierta son pequeñas dentro de cada vano, se va a calcular el peso del cerramiento considerando la mayor altura dentro de cada vano.
  Así resulta:

  - **Carga cerramiento en las vigas entre pilares 11-12 y 13-14:**
    Altura máxima: 6,08 m
    Analizando una longitud de cerramiento de 1 m resulta:

    Fábrica bloque hueco de hormigón:
    Volumen: 1,00 · 0,20 · 6,08 = 1,216 m^3/m de largo
    Peso: 1,216 m^3/m de largo · 16 kN/m^3 = 19,456 kN/m = = 1.945,60 kg/m

    Trasdosado autoportante, perfil de chapa de acero galvanizada de 70 mm de ancho, montantes verticales separados 600 mm y placa de yeso laminado de 15 mm. Alma con lana mineral:
    Área: 1,00 · 6,08 = 6,08 m^2/ m de largo
    Peso: 6,08 m^2/ m de largo · 17 kg/m^2 = 103,36 kg/m

    Carga total cerramiento: 1.945,60 + 103,36 = 2.048,96 kg/m

  - **Carga cerramiento en la viga entre pilares 12-13:**
    Altura máxima: 6,31 m
    Analizando una longitud de cerramiento de 1 m resulta:

    Fábrica bloque hueco de hormigón:
    Volumen: 1,00 · 0,20 · 6,31 = 1,262 m^3/m de largo
    Peso: 1,262 m^3/m de largo · 16 kN/m^3 = 20,192 kN/m = = 2.019,20 kg/m

    Trasdosado autoportante, perfil de chapa de acero galvanizada de 70 mm de ancho, montantes verticales separados 600 mm y placa de yeso laminado de 15 mm. Alma con lana mineral:
    Área: 1,00 · 6,31 = 6,31 m^2/ m de largo
    Peso: 6,31 m^2/ m de largo · 17 kg/m^2 = 107,27 kg/m

Carga total cerramiento: 2.019,20 + 107,27 = 2.126,47 kg/m

- **Carga debida al murete de protección:**

  Altura: 0,94 m fábrica / 0,90 m revestimiento

  Analizando una longitud de 1 m resulta:

  Fábrica de ladrillo cerámico perforado:

  Volumen: 1,00 · 0,115 · 0,94 = 0,1081 m^3/m de largo

  Peso: 0,1081 m^3/m de largo · 15 kN/m^3 = 1,62 kN/m = 162 kg/m

  Guarnecido y enlucido de yeso:

  Área: 1,00 · 0,90 = 0,90 m^2/ m de largo

  Peso: 0,90 m^2/ m de largo · 0,15 kN/m^2 = 0,135 kN/m = 13,5 kg/m

  13,5 kg/m · 2 caras = 27 kg/m

  Carga total cerramiento: 162 + 27 = 189 kg/m

RESUMEN CARGAS DEBIDAS A CERRAMIENTOS:

De acuerdo con lo explicado en este apartado las cargas originadas por los cerramientos son las siguientes:

- Carga debida al cerramiento de separación comercial - almacén en las vigas entre pilares 11-12 y 13-14: 2.048,96 kg/m.
- Carga debida al cerramiento de separación comercial - almacén en la viga entre pilares 12-13: 2.126,47 kg/m.
- Carga debida al murete de protección: 189 kg/m.

Considerando estas cargas como permanentes, resulta una vez mayoradas los siguientes esfuerzos:

- Carga debida al cerramiento de separación comercial - almacén en las vigas entre pilares 11-12 y 13-14: 2.048,96 · 1,35 = 2.766,10 kg/m = = 27,67 kN/m.
- Carga debida al cerramiento de separación comercial - almacén en la viga entre pilares 12-13: 2.126,47 · 1,35 = 2.870,73 kg/m = 28,71 kN/m.
- Carga debida al murete de protección: 189 · 1,35 = 255,15 kg/m = 2,56 kN/m.

6.5.5. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TRANSMITIDA POR EL FORJADO A LOS APOYOS

A continuación se procede a determinar el valor de la carga que el forjado formado por las placas alveolares antes seleccionadas transmite a los apoyos, siendo estos unas jácenas prefabricadas en forma de I. El conocimiento de esta carga es necesario para poder seleccionar dichas jácenas prefabricadas.

Por tanto, considerando las placas alveolares biapoyadas sobre las jácenas prefabricadas resulta lo siguiente:

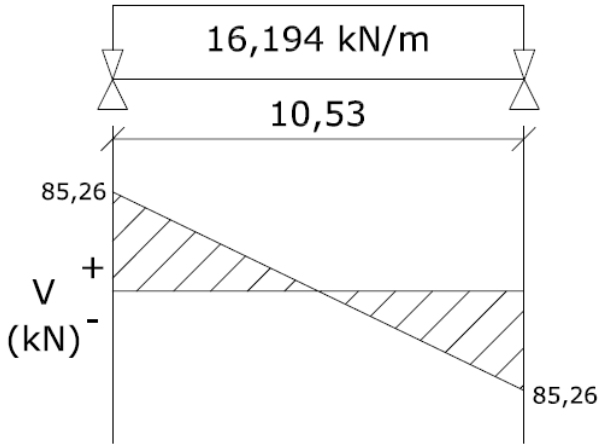
- **<u>Paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18:</u>**

Este paño de forjado coincide con la zona de uso comercial y salva una luz entre ejes de pilares de 10,53 m. Por ello, la carga a la que está sometido este paño de forjado es de:

Carga de cálculo del forjado de uso comercial: 1.619,40 kg/m^2

A continuación se analiza una viga biapoyada de 1 m de ancho, con una longitud igual a la del paño de forjado que se está estudiando, sometida a la carga anterior. De esta manera será posible establecer la carga que dicho paño de forjado transmite a cada uno de los apoyos (jácenas). La carga que soporta dicha viga es la siguiente:

1.619,40 kg/m^2 · 1 m de ancho = 1.619,40 kg/m = 16,194 kN/m



Reacciones isostáticas:

$$\frac{16{,}194 \cdot 10{,}53}{2} = 85{,}26 \text{ kN}$$

Por tanto, la carga que transmite este paño de forjado a cada apoyo (jácena) es de 85,26 kN/m ya que se ha analizado una viga correspondiente a una franja de forjado de 1,00 m de ancho.

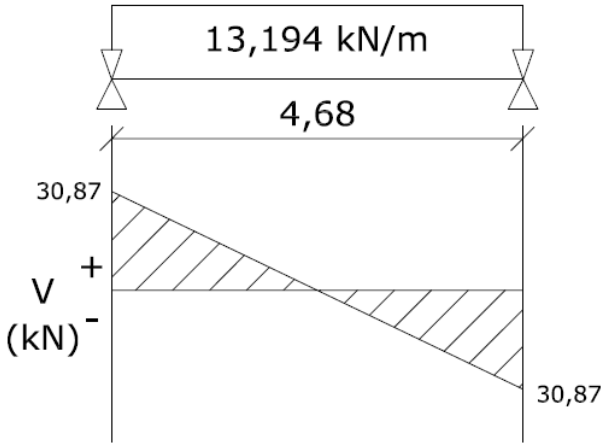
- **<u>Paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y el pórtico formado por los pilares 19-20-21-22:</u>**

Este paño de forjado coincide con la zona de uso oficinas (administrativo) y salva una luz entre ejes de pilares de 4,68 m. Por ello, la carga a la que está sometido este paño de forjado es de:

Carga de cálculo del forjado de uso oficinas (administrativo): 1.319,40 kg/m^2

A continuación y de la misma manera que en el punto anterior, se analiza una viga biapoyada de 1 m de ancho sometida a la carga indicada anteriormente con una longitud igual a la del paño de forjado que se está estudiando. De esta manera será posible establecer la carga que dicho paño de forjado transmite a cada uno de los apoyos (jácenas). La carga que soporta dicha viga es la siguiente:

1.319,40 kg/m^2 · 1 m de ancho = 1.319,40 kg/m = 13,194 kN/m



Reacciones isostáticas:

$$\frac{13{,}194 \cdot 4{,}68}{2} = 30{,}87 \text{ kN}$$

Por lo tanto, la carga transmitida por este paño de forjado a cada apoyo (jácena) es de 30,87 kN/m ya que se ha analizado una viga correspondiente a una franja de forjado de 1,00 m de ancho.

6.5.6. DETERMINACIÓN DE LA CARGA SOBRE JÁCENAS Y SELECCIÓN DE LAS MISMAS

Las jácenas de la estructura de la entreplanta reciben la carga que le transmite el forjado y, además, alguna de ellas ha de ser capaz de resistir la carga transmitida por ciertos cerramientos.

A continuación se procede a determinar la carga sobre cada una de las jácenas prefabricadas de la estructura para posteriormente, en función de dicha carga elegir

un modelo de jácena prefabricada en forma de I del catálogo de Prainsa que sea capaz de resistir dicha carga. Estas jácenas están apoyadas sobre las ménsulas de los pilares por lo que responden al esquema de viga biapoyada.

- **<u>Jácena entre pilares 11-12 = Jácena entre pilares 13-14</u>**

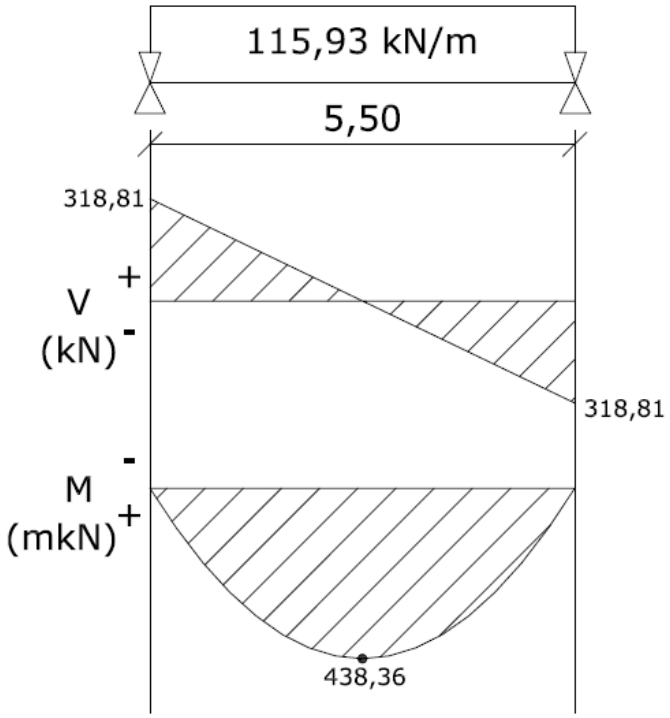
Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y además, a la carga debida al cerramiento de separación entre la zona comercial y la de almacén para estas vigas.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado: 85,26 kN/m
Carga debida al cerramiento: 27,67 kN/m
TOTAL: 112,93 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 50 de Prainsa (la más pequeña de esta empresa), resulta un peso para la misma de 3 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 112,93 + 3 = 115,93 kN/m.



Reacciones isostáticas:

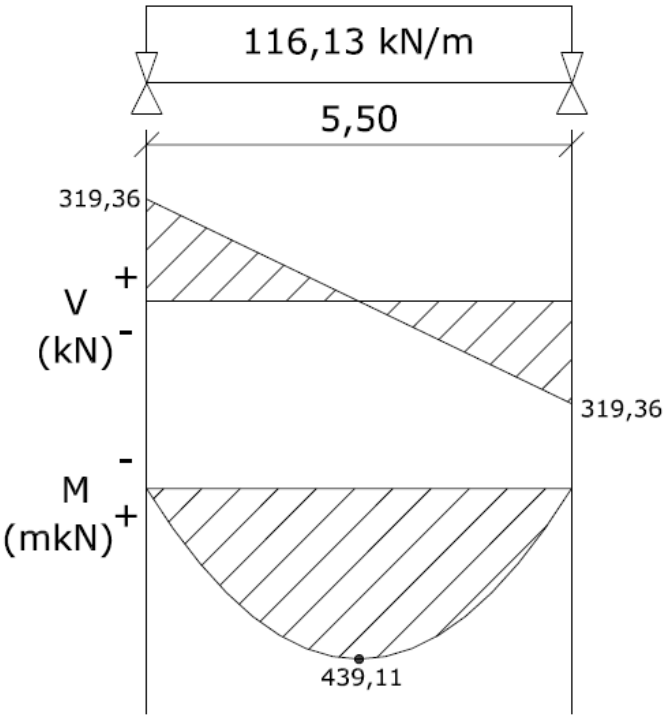
$$\frac{115{,}93 \cdot 5{,}50}{2} = 318{,}81 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{115{,}93 \cdot 5{,}50^2}{8} = 438{,}36 \text{ mkN}$$

La jácena JI 50 de Prainsa soporta un momento máximo de 336 mkN por lo que no cumple.

Se prueba ahora con la jácena inmediatamente superior, la JI 60. Esta jácena tiene un peso de 3,2 kN/m, por lo que la carga total a la que está sometida la misma es de 112,93 + 3,2 = 116,13 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{116{,}13 \cdot 5{,}50}{2} = 319{,}36\ \text{kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{116{,}13 \cdot 5{,}50^2}{8} = 439{,}11\ \text{mkN}$$

La jácena JI 60 de Prainsa soporta un momento máximo de 454 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 12-13</u>**

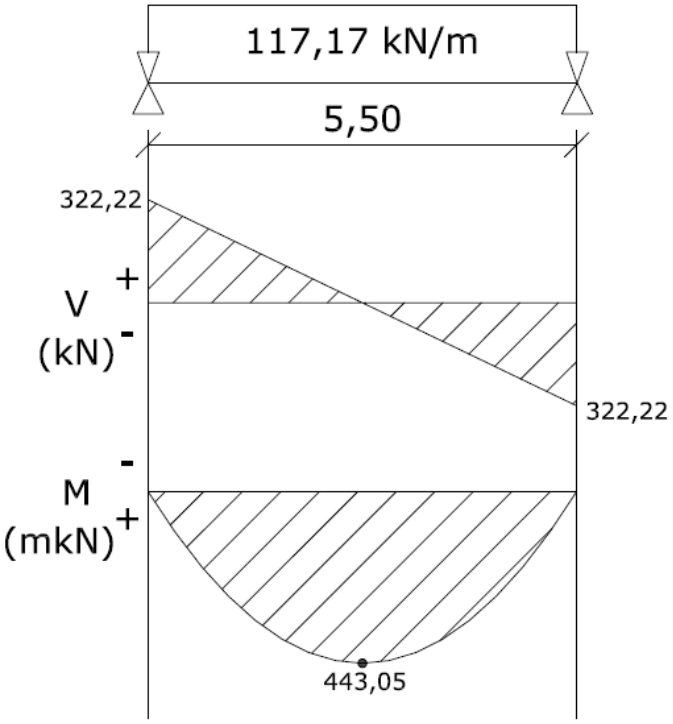
Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y además, a la carga debida al cerramiento de separación entre la zona comercial y la de almacén para esta viga.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado: 85,26 kN/m
Carga debida al cerramiento: 28,71 kN/m
TOTAL: 113,97 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 60 de Prainsa, resulta un peso para la misma de 3,2 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 113,97 + 3,2 = 117,17 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{117{,}17 \cdot 5{,}50}{2} = 322{,}22 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{117{,}17 \cdot 5{,}50^2}{8} = 443{,}05 \text{ mkN}$$

La jácena JI 60 de Prainsa soporta un momento máximo de 454 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 15-16</u>**

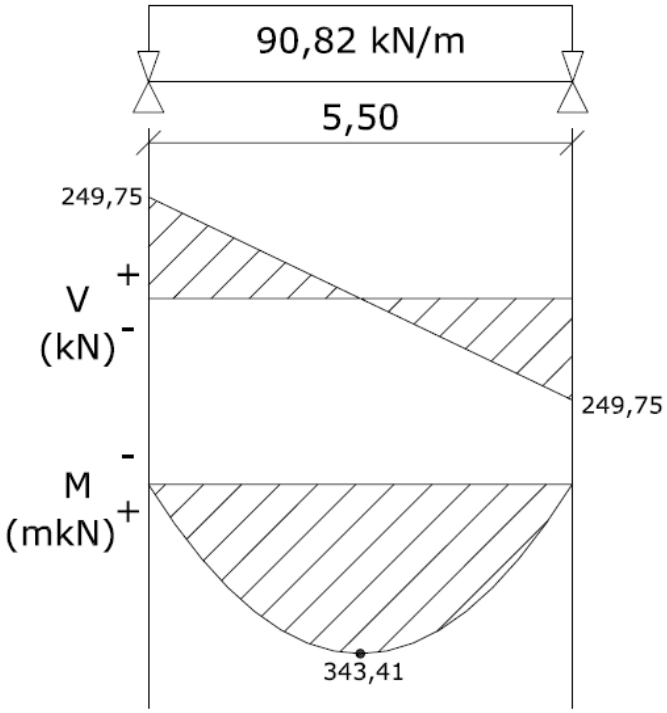
Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y además, a la carga debida al murete que protege el desnivel originado por la doble altura.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado: 85,26 kN/m
Carga debida al murete: 2,56 kN/m
TOTAL: 87,82 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 50 de Prainsa (la más pequeña de esta empresa), resulta un peso para la misma de 3 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 87,82 + 3 = 90,82 kN/m.



Reacciones isostáticas:

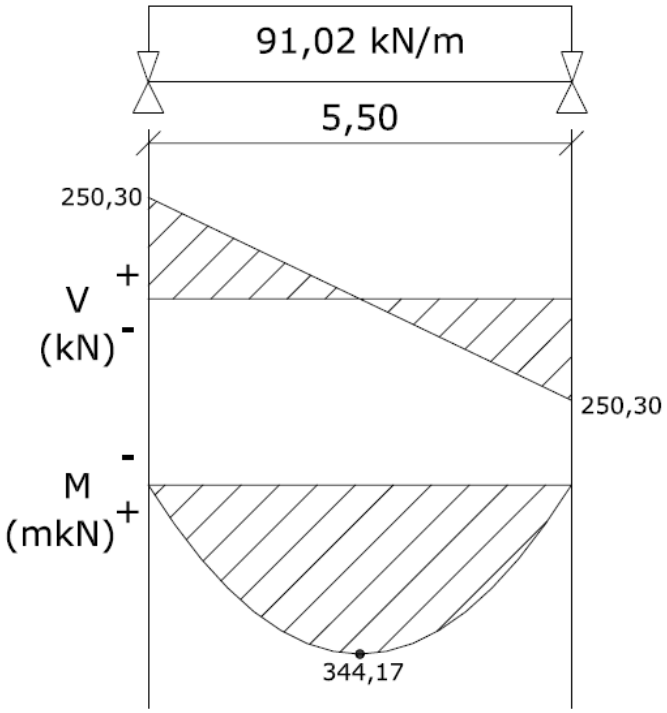
$$\frac{90{,}82 \cdot 5{,}50}{2} = 249{,}75 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{90{,}82 \cdot 5{,}50^2}{8} = 343{,}41 \text{ mkN}$$

Como el momento máximo que soporta la jácena JI 50 de Prainsa es de 336 mkN, no cumple.

Probando con la jácena inmediatamente superior, JI 60, cuyo peso es de 3,2 kN/m resulta una carga total de 87,82 + 3,2 = 91,02 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{91{,}02 \cdot 5{,}50}{2} = 250{,}30 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{91{,}02 \cdot 5{,}50^2}{8} = 344{,}17 \text{ mkN}$$

La jácena JI 60 de Prainsa soporta un momento máximo de 454 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 16-17</u>**

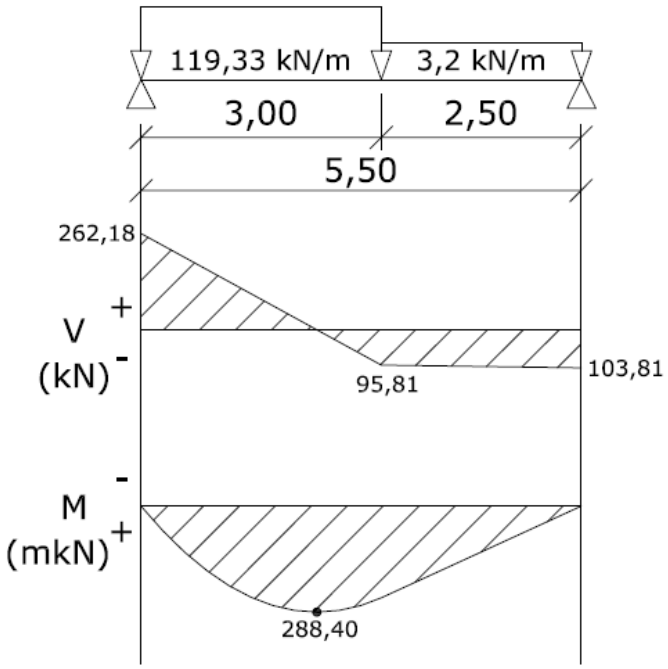
Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el formado por los pilares 15-16-17-18 y a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y el formado por los pilares 19-20-21-22.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado comercial: 85,26 kN/m
Carga debida al apoyo del forjado de oficinas: 30,87 kN/m
TOTAL: 116,13 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 60 de Prainsa, resulta un peso para la misma de 3,2 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 116,13 + 3,2 = 119,33 kN/m.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = (119{,}33 \cdot 3) + (3{,}2 \cdot 2{,}50)$

$R_A + R_B = 357{,}99 + 8$

$R_A + R_B = 365{,}99$

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(357{,}99 \cdot 1{,}5) + (8 \cdot 4{,}25) - (R_B \cdot 5{,}50) = 0$

$R_B = 103{,}81$ kN

$R_A = 365{,}99 - 103{,}81$

$R_A = 262{,}18$ kN

La jácena JI 60 de Prainsa soporta un momento máximo de 454 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 17-18</u>**

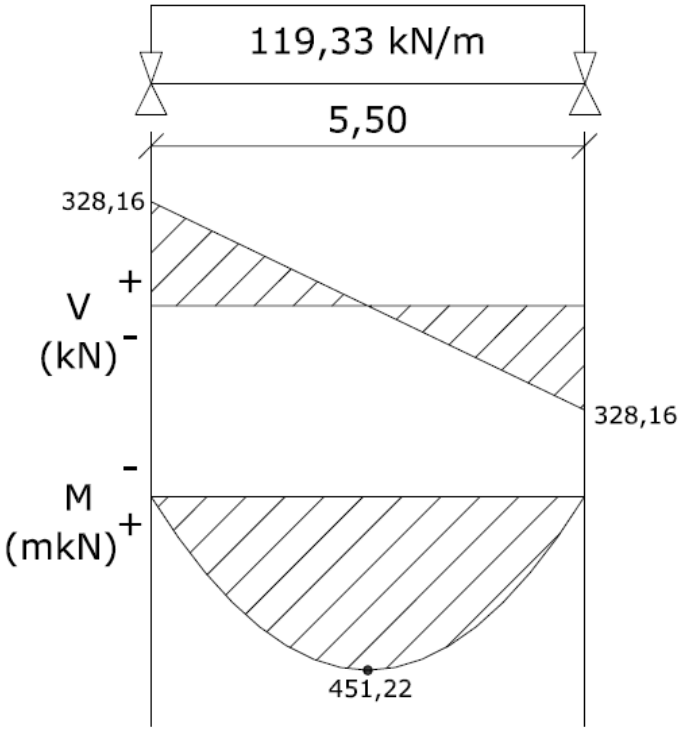
Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 11-12-13-14 y el formado por los pilares 15-16-17-18 y a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y el formado por los pilares 19-20-21-22.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado comercial: 85,26 kN/m
Carga debida al apoyo del forjado de oficinas: 30,87 kN/m
TOTAL: 116,13 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 60 de Prainsa, resulta un peso para la misma de 3,2 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 116,13 + 3,2 = 119,33 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{119{,}33 \cdot 5{,}50}{2} = 328{,}16 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{119{,}33 \cdot 5{,}50^2}{8} = 451{,}22 \text{ mkN}$$

La jácena JI 60 de Prainsa soporta un momento máximo de 454 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 20-21</u>**

Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

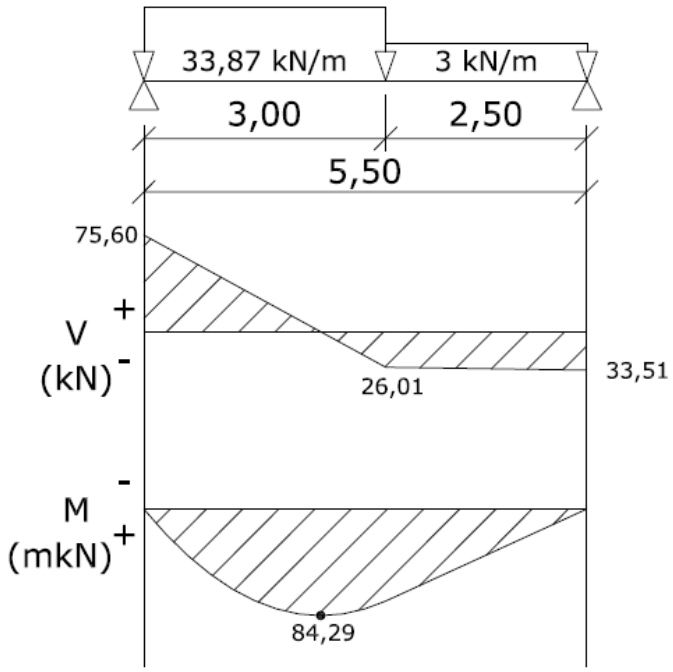
Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y el pórtico formado por los pilares 19-20-21-22.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado: 30,87 kN/m

TOTAL: 30,87 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 50 de Prainsa (la más pequeña de esta empresa), resulta un peso para la misma de 3 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 30,87 + 3 = 33,87 kN/m.



Σ Fuerzas verticales = 0

$R_A + R_B = (33,87 \cdot 3) + (3 \cdot 2,50)$

$R_A + R_B = 101,61 + 7,5$

$R_A + R_B = 109,11$

$\Sigma M_A = 0$ (sentido horario +)

$(101,61 \cdot 1,5) + (7,5 \cdot 4,25) - (R_B \cdot 5,50) = 0$

$R_B = 33,51$ kN

$R_A = 109,11 - 33,51$

$R_A = 75,60$ kN

La jácena JI 50 de Prainsa soporta un momento máximo de 336 mkN por lo que **CUMPLE**.

- **<u>Jácena entre pilares 21-22</u>**

Esta jácena salva una luz entre las caras de los pilares de 5,50 m.

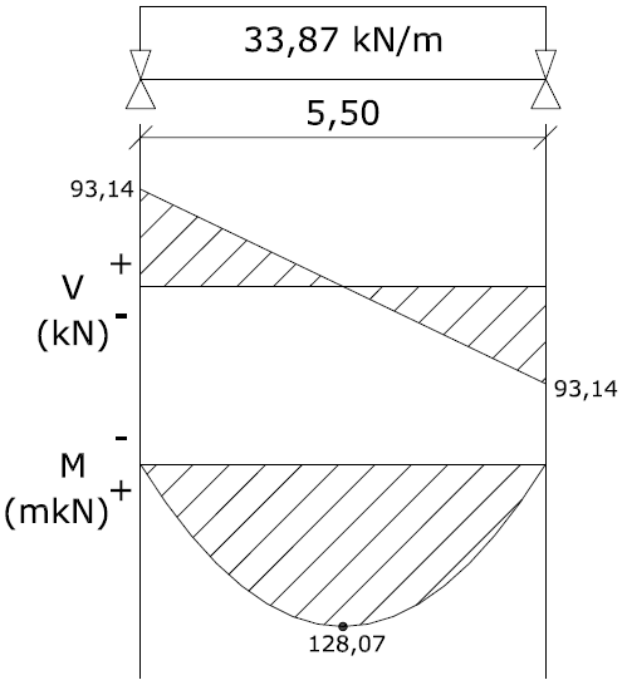
Está sometida a la carga transmitida por el paño de forjado entre el pórtico formado por los pilares 15-16-17-18 y el pórtico formado por los pilares 19-20-21-22.

De esta forma las cargas que soporta dicha jácena son las siguientes:

Carga debida al apoyo del forjado: 30,87 kN/m

TOTAL: 30,87 kN/m

A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 50 de Prainsa (la más pequeña de esta empresa), resulta un peso para la misma de 3 kN/m. Por tanto, la carga total sobre la misma es de 30,87 + 3 = 33,87 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{33{,}87 \cdot 5{,}50}{2} = 93{,}14 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{33{,}87 \cdot 5{,}50^2}{8} = 128{,}07 \text{ mkN}$$

La jácena JI 50 de Prainsa soporta un momento máximo de 336 mkN por lo que **CUMPLE**.

6.6. ESTRUCTURA DE FORJADO PARA EL TECHO DE LA ZONA DE SERVICIOS DEL ALMACÉN

La zona de servicios del almacén que integra el bloque compuesto por la oficina, el vestuario de hombres y el de mujeres, el office, el cuarto de instalaciones y el cuarto de limpieza, precisa de un forjado que realice únicamente la función de techo de esta zona, situándose dentro del recinto del almacén.

Para este forjado, al igual que para el de la entreplanta, se opta por un forjado a base de placas alveolares. Estas placas estarán apoyadas por un lado, en unas jácenas prefabricadas dispuestas sobre unas ménsulas entre los pilares del pórtico formado por los pilares 1-2-3-4 y, por otro lado, en una fábrica de bloque de hormigón.

Al igual que se ha hecho con la estructura de la entreplanta, una vez determinados los esfuerzos de cada elemento de la estructura de este forjado se ha seleccionado una pieza de hormigón prefabricado del catálogo de Prainsa que cumpla con los requerimientos que se establecen para cada caso.

6.6.1. SELECCIÓN DE LA PLACA ALVEOLAR

En primer lugar es necesario conocer las acciones a las que estará sometido el forjado para posteriormente determinar el modelo de placa alveolar adecuado.

Este forjado no está destinado a ningún uso, simplemente ha de servir como techo de esta zona del almacén. Por ello, las acciones a las que está sometido dicho forjado, sin considerar el peso propio de la estructura dentro del que se encuentra tanto el peso de las placas alveolares como el de la placa de compresión, son las siguientes:

- Peso propio solado*: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 100 kg/m^2 (considerado el uso de cubierta accesible para conservación con inclinación inferior a 20º)

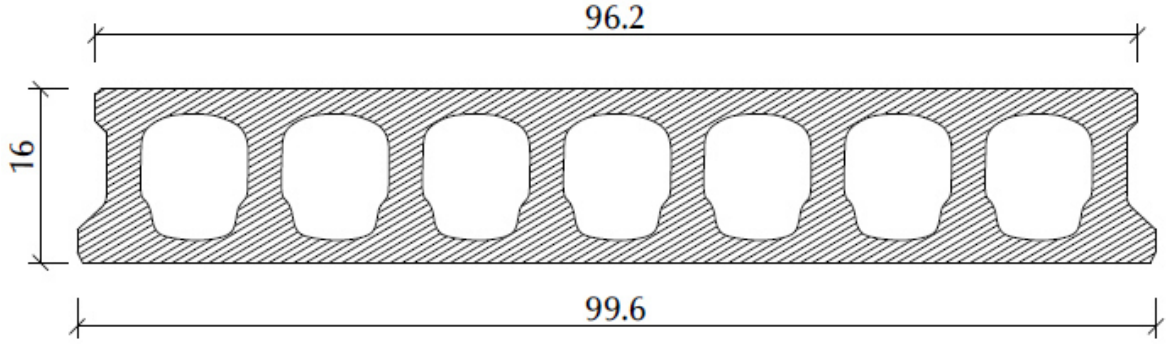
  TOTAL: 235 kg/m^2

* Peso propio solado considerando el posible revestimiento del forjado por su cara superior con independencia del material a utilizar.

Como ya se ha explicado en la selección de placa alveolar para la estructura de la entreplanta, la elección del modelo de placa alveolar es función de la carga que esta tiene que soportar y de la luz que tiene que salvar.

El catálogo de la empresa de prefabricados Prainsa establece una tabla que determina la longitud máxima en metros de la placa alveolar en función del tipo de placa (espesor y armado) y de la carga útil que ha de soportar, excluido el peso propio de la placa y de la capa de compresión.

Por ello, para una carga útil de 235 kg/m^2 y una luz entre ejes de apoyos de 2,86 m resulta la **placa FA 16 con armado del tipo T1 de Prainsa**, la cual deberá contar con una capa de compresión de 5 cm de espesor de hormigón HA 25. Esta placa con ese tipo de armado (placa más pequeña y con menos armado de esta empresa) tiene un rango de carga - distancia que va desde los 300 kg/m^2 para una luz de 4,75 m hasta 1.250 kg/m^2 para una luz de 3,44 m por lo que **CUMPLE**.



La capa de compresión se armará mediante una malla electrosoldada del tipo #150x150-Ø6 con acero de calidad B500T.

6.6.2. DETERMINACIÓN DEL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA (FORJADO)

El peso propio de la estructura del forjado de techo de la zona de servicios del almacén es el correspondiente a la placa alveolar y a la capa de compresión. De esta forma el peso propio de la estructura es el siguiente:

- Peso propio placa alveolar FA 16: 235 kg/m^2
- Peso propio capa de compresión de 5 cm: 125 kg/m^2

TOTAL: 360 kg/m^2

6.6.3. DETERMINACIÓN DE ACCIONES

El forjado de techo de la zona de servicios del almacén está sometido a las siguientes acciones:

- Peso propio estructura: 360 kg/m^2
- Peso propio solado: 120 kg/m^2
- Peso propio falso techo suspendido: 15 kg/m^2
- Sobrecarga de uso: 100 kg/m^2

Una vez determinadas las acciones sobre dicho forjado se pasa a establecer las distintas combinaciones entre ellas para posteriormente seleccionar la más desfavorable, siguiendo el mismo procedimiento que el utilizado para determinar la combinación de acciones tanto en cubierta como en la entreplanta (apartado "4.2.2. Combinación de acciones" del DB-SE).

En el caso particular de este forjado resulta que al haber una única sobrecarga solo hay una combinación de acciones posible, siendo esta la que considera como acción variable determinante el uso. Así, el valor de esta combinación de acciones es:

$$1{,}35 \cdot 360 + 1{,}35 \cdot 120 + 1{,}35 \cdot 15 + 1{,}50 \cdot 100 = 818{,}25 \text{ kg/m}^2$$

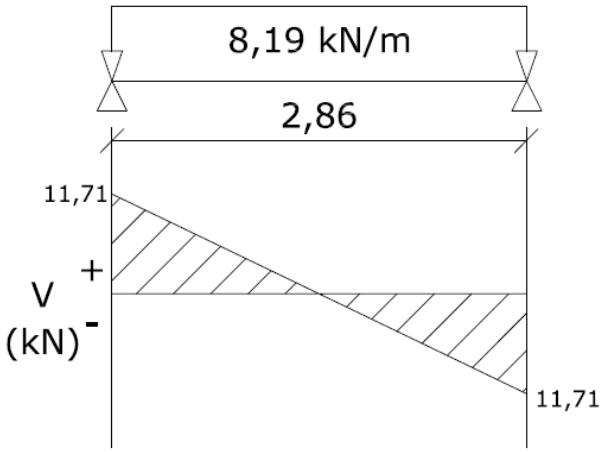
Los cerramientos de fachada son exteriores a este forjado y por tanto no le transmiten cargas. Por este motivo, el forjado de techo de la zona de servicios del almacén no se encuentra bajo ninguna acción adicional a las propias del forjado.

6.6.4. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TRANSMITIDA POR EL FORJADO A LOS APOYOS

A continuación se procede a determinar el valor de la carga que el forjado formado por las placas alveolares antes seleccionadas transmite a los apoyos, siendo estos por un lado jácenas prefabricadas en forma de I y por otro lado una fábrica de bloque de hormigón. El conocimiento de esta carga es necesario para poder seleccionar dichas jácenas prefabricadas.

Por tanto, considerando las placas alveolares biapoyadas sobre las jácenas prefabricadas y sobre la fábrica de bloque de hormigón, resulta analizando una viga biapoyada de 1 m de ancho con una longitud entre ejes de apoyos de 2,86 m lo siguiente:

Carga = 818,25 kg/m^2 · 1 m de ancho = 818,25 kg/m = 8,19 kN/m



Reacciones isostáticas:

$$\frac{8{,}19 \cdot 2{,}86}{2} = 11{,}71 \text{ kN}$$

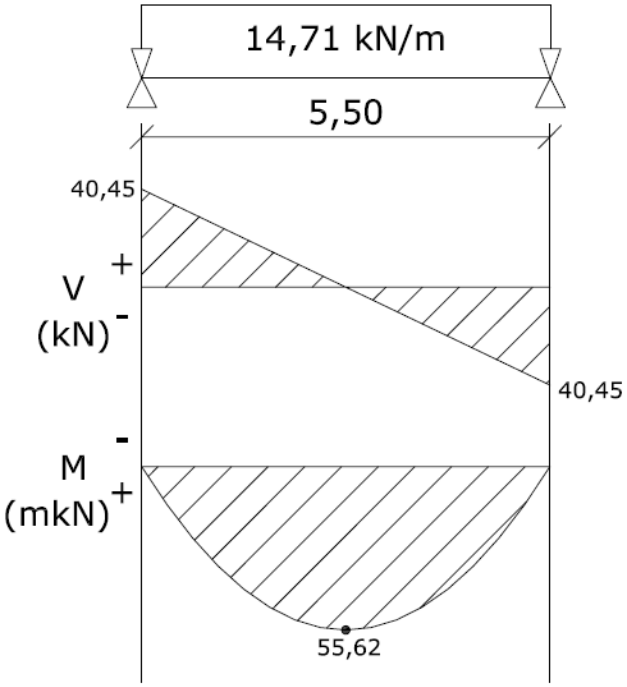
Por tanto, la carga que transmite este forjado a cada apoyo es de 11,71 kN/m ya que se ha analizado una viga correspondiente a una franja de forjado de 1,00 m de ancho.

6.6.5. SELECCIÓN DE JÁCENAS

Las jácenas que soportan el forjado del techo de la zona de servicios del almacén reciben únicamente la carga que les transmite dicho forjado.

Estas 3 jácenas salvan una luz entre caras de pilares de 5,50 m y están sometidas a una carga según lo calculado en el punto anterior de 11,71 kN/m. A esta carga hay que sumarle el peso de la propia jácena. Probando con la jácena JI 50 de Prainsa

(la más pequeña de esta empresa), resulta un peso para la misma de 3 kN/m. Por tanto, la carga total sobre cada una de las jácenas es de 11,71 + 3 = 14,71 kN/m.



Reacciones isostáticas:

$$\frac{14{,}71 \cdot 5{,}50}{2} = 40{,}45 \text{ kN}$$

Momento máximo:

$$\frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{14{,}71 \cdot 5{,}50^2}{8} = 55{,}62 \text{ mkN}$$

La jácena JI 50 de Prainsa soporta un momento máximo de 336 mkN por lo que **CUMPLE**.

6.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERTICALES

Los elementos estructurales verticales que componen la estructura de la edificación objeto de este proyecto son, tanto los pilares con sus correspondientes ménsulas para los puntos de encuentro con las jácenas soporte de forjados, como el muro que soporta un extremo del forjado de techo de la zona de servicios del almacén.

Para los pilares se ha optado por pilares de hormigón prefabricado los cuales dispondrán de las ménsulas necesarias para el apoyo de jácenas. Por otra parte, para el muro soporte del forjado de techo de la zona de servicios del almacén se ha elegido una fábrica a base de bloque de hormigón liso caravista de dimensiones nominales 40x20x20 cm.

Estos elementos serán los encargados de soportar las cargas actuantes sobre ellos y de transmitirlas a la cimentación.

6.7.1. PILARES

El catálogo de la empresa de prefabricados consultado para toda la estructura de la edificación, Prainsa, determina las dimensiones de los pilares estándar en función de la altura de los mismos a partir de una clasificación de alturas con diferencias de 2 en 2 m. De esta manera, dicho catálogo determina que para una altura de pilar de 10,00 m (altura sobre cimentación, sin contar empotramiento en interior de cáliz) las dimensiones del mismo son de 50x40 cm.

Al objeto de utilizar en los pilares que soportan las vigas delta de la estructura de cubierta pilares estándar y al necesitar una altura de estos elementos de 10,00 m, según lo anterior las dimensiones de los pilares serán de 50x40 cm.

De esta manera el resto de pilares no estándar que son los que soportan las vigas T de fachada, tendrán las mismas dimensiones ya que sus alturas son dentro de cada pórtico de 10,45 m para los pilares exteriores y de 11,00 m para los pilares interiores.

Por todo ello, todos los pilares de la estructura tienen unas dimensiones de 50x40 cm; 50 cm en la dirección de cada pórtico y 40 cm en la dirección perpendicular a la anterior.

6.7.2. MÉNSULAS EN PILARES

Los pilares 1-2-3-4-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22 por servir de apoyo además de a las vigas de la estructura de cubierta a las jácenas soporte de forjados, precisan unas ménsulas en los pilares para posibilitar el apoyo de dichas jácenas.

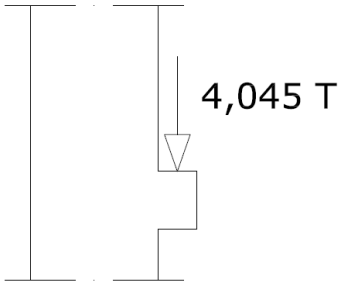
Las cargas a las que se encuentran sometidas las ménsulas son iguales a las reacciones en el apoyo de las jácenas, ya calculadas en el subapartado correspondiente de selección de jácenas que se encuentra dentro del apartado tanto de estructura de entreplanta como de estructura de forjado para el techo de la zona de servicios del almacén.

A continuación se indica para cada pilar de los citados anteriormente la carga que soporta la ménsula o ménsulas de cada uno de ellos para comprobar la aptitud en cada caso de la ménsula de Tipo B de Prainsa, que es la ménsula que esta empresa prescribe como apoyo para las jácenas JI 50 y JI 60, ya que estas son las jácenas utilizadas en la estructura.

- **Pilar 1**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 1-2. Dicha carga es de 40,45 kN = 4,045 T.

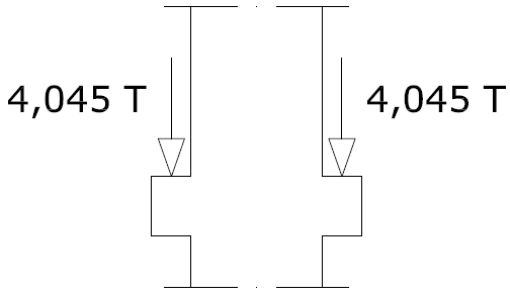


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 2**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 1-2 y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 2-3. La reacción de cada una de esas jácenas es de 40,45 kN = 4,045 T.



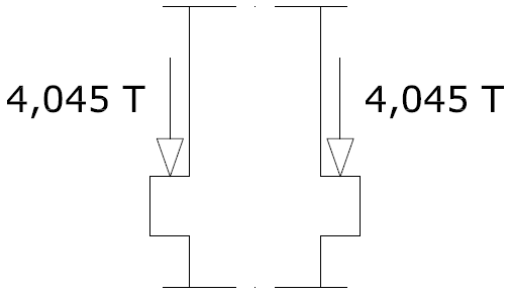
La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 3**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 2-3 y por otro lado, a la

reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 3-4. La reacción de cada una de esas jácenas es de 40,45 kN = 4,045 T.

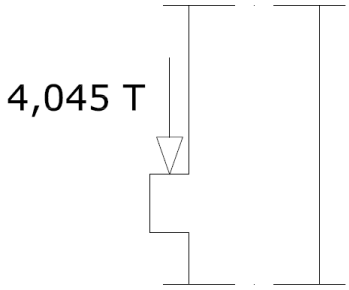


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 4**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 3-4. Dicha carga es de 40,45 kN = 4,045 T.

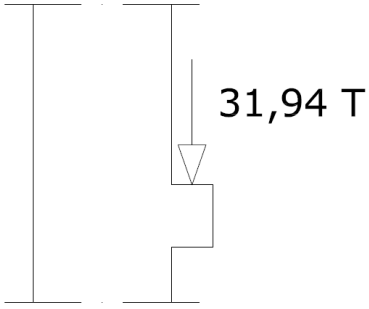


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 11**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 11-12. Dicha carga es de 319,36 kN = 31,94 T.

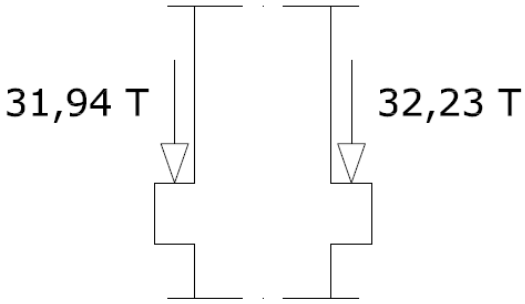


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 12**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 11-12 que es de 319,36 kN = 31,94 T y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 12-13 que es de 322,22 kN = 32,23 T.

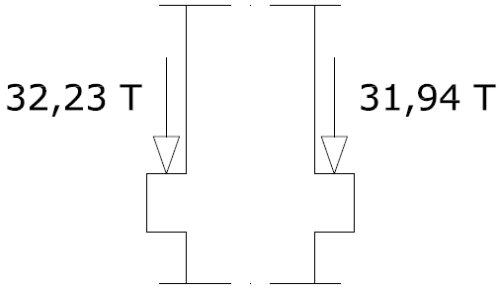


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 13**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 12-13 que es de 322,22 kN = 32,23 T y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 13-14 que es de 319,36 kN = 31,94 T.

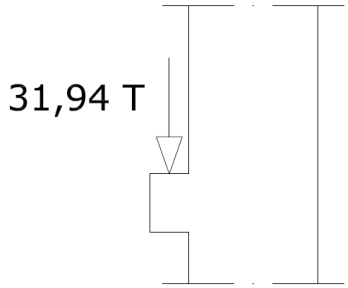


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 14**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 13-14. Dicha carga es de 319,36 kN = 31,94 T.

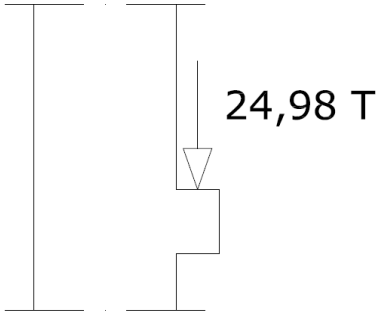


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 15**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 15-16. Dicha carga es de 249,75 kN = 24,98 T.

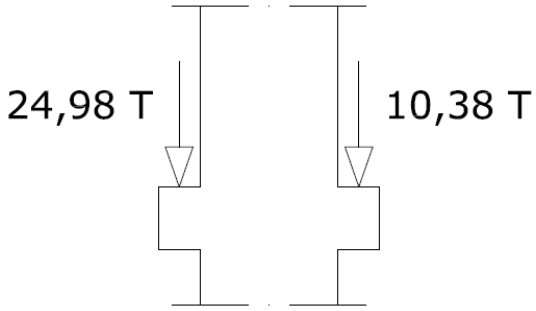


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 16**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 15-16 que es de 249,75 kN = 24,98 T y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 16-17 que es en ese punto de 103,81 kN = 10,38 T.

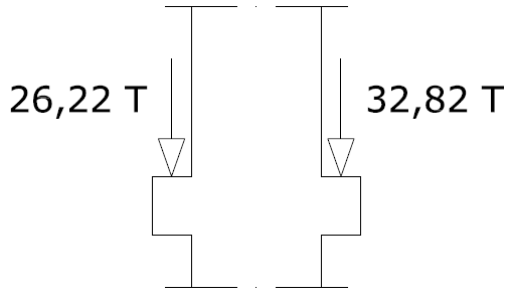


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 17**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 16-17 que es en ese punto de 262,18 kN = 26,22 T y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 17-18 que es de 328,16 kN = 32,82 T.

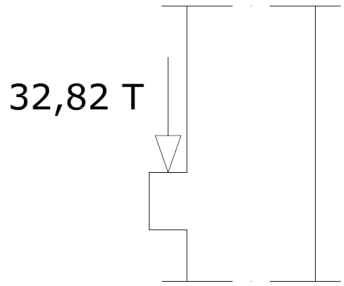


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 18**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 17-18. Dicha carga es de 328,16 kN = 32,82 T.

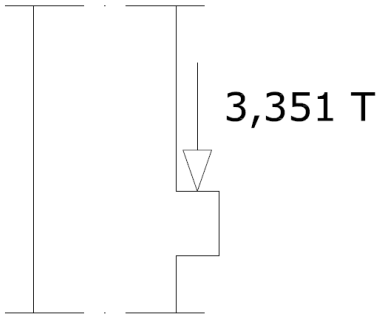


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 20**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 20-21. Dicha carga es, para ese apoyo, de 33,51 kN = 3,351 T.

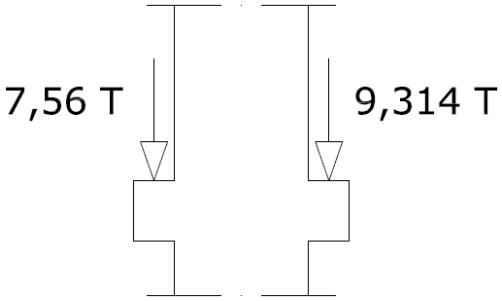


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

- **Pilar 21**

Este pilar deberá contar con dos ménsulas, una a cada lado del mismo.

Las cargas que dichas ménsulas tienen que soportar son igual, por un lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 20-21 que es en ese punto de 75,60 kN = 7,56 T y por otro lado, a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 21-22 que es de 93,14 kN = 9,314 T.

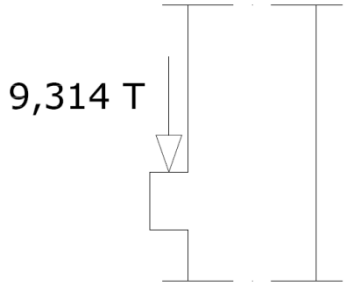


La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE** para ambas ménsulas.

- **Pilar 22**

Este pilar deberá contar con una única ménsula.

La carga que la ménsula tiene que soportar es igual a la reacción en el apoyo de la jácena situada entre los pilares 21-22. Dicha carga es de 93,14 kN = 9,314 T.



La ménsula Tipo B de Prainsa, admite una carga máxima de 34,50 T y por lo tanto **CUMPLE**.

6.7.3. MURO DE FÁBRICA

A continuación se procede a comprobar la aptitud del muro de fábrica de bloque de hormigón dispuesto en el almacén para servir de apoyo a una parte del forjado de techo de la zona de servicios de dicho almacén.

Para realizar las comprobaciones se analizará una longitud de muro de fábrica de 1,00 m y se considerará un apoyo de la placa sobre el muro de 50 mm.

- **Determinación de las propiedades mecánicas de la fábrica**

La determinación de la resistencia característica a compresión de la fábrica, f_k, se realiza según la tabla 4.4 recogida en el DB-SE-F de "Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales".

Tomando una resistencia normalizada de las piezas (bloques huecos) de 10 N/mm^2 que es el valor indicado por el fabricante y considerando una resistencia del mortero de 7,5 N/mm^2, resulta según la tabla mencionada anteriormente una resistencia característica a compresión de la fábrica, f_k, de 3 N/mm^2.

Se considera un coeficiente parcial de seguridad de la fábrica, γ_M, de 2,5 que según la tabla 4.9 del DB-SE-F de "Coeficientes parciales de seguridad γ_M" se corres-

ponde con una categoría de ejecución tipo B y con una categoría del control de fabricación de II.

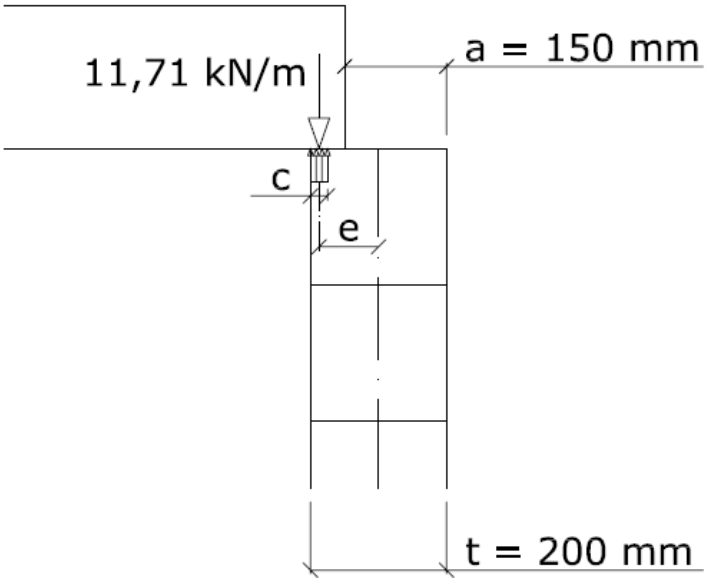
Por todo ello la resistencia de cálculo a compresión de la fábrica, f_d, es la siguiente:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{3}{2{,}5} = 1{,}2\ N/mm^2$$

- **Comprobación del nudo superior de la fábrica**

La comprobación de este nudo se realiza según el apartado "5.2.1. Análisis de solicitaciones" del DB-SE-F.

- Esquema nudo



- Excentricidad debida a las cargas

  e = 0,25 · t + 0,25 · a

  e = 0,25 · 200 + 0,25 · 150 = 87,5 mm

- Bloque de tensión, c (con distribución rectangular)

  c = t - 2 · e

  c = 200 - 2 · 87,5 = 25 mm

- Tensión normal máxima

  σ = N/c

  N = reacción en el apoyo del forjado de techo de la zona de servicios del almacén sobre el muro = 11,71 kN/m (calculado anteriormente). 11,71 kN/m = 11,71 N/mm.

  σ = 11,71/25 = 0,47 N/mm^2 < 1,2 N/mm^2 (f_d) → **CUMPLE**

- Momento debido a las cargas

  M = e · N

  M = 0,0875 · 11,71 = 1,02 mkN/m

- **Comprobación del nudo de arranque inferior**
  - Empotramiento perfecto (según DB-SE-F apartado "5.2.1 Análisis de solicitaciones"

    $$M_{base} = \frac{M_{cabeza}}{2}$$

    $$M_{base} = \frac{1{,}02}{2} = 0{,}51 \text{ mkN/m}$$

  - Determinación de N

    $N_{inferior} = N_{superior}$ + Peso muro

    Considerando una altura de la fábrica de 4,23 m resulta:

    Volumen: 1,00 · 4,23 · 0,20 = 0,846 m^3/m

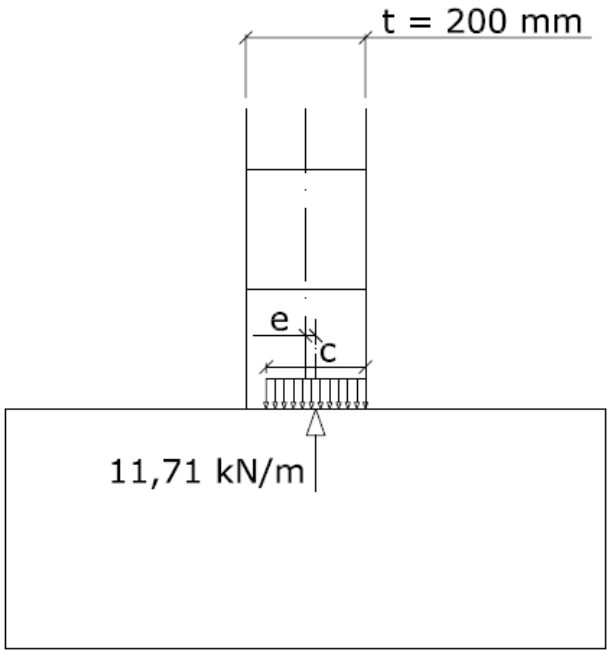
    Peso: 16 kN/m^3 · 0,846 m^3/m = 13,54 kN/m

    Mayorando considerando la carga como permanente:

    1,35 · 13,54 = 18,28 kN/m

    $N_{inferior}$ = 11,71 + 18,28 = 29,99 kN/m = 29,99 N/mm

  - Esquema nudo



  - Excentricidad debida a las cargas

    e = M/N

    e = 0,51/29,99 = 0,017 m = 17 mm

- Bloque de tensión, c (con distribución rectangular)

$$C = 2 \cdot \left(\frac{t}{2} - e\right)$$

$$C = 2 \cdot \left(\frac{200}{2} - 17\right) = 166 \text{ mm}$$

- Tensión normal máxima

$\sigma = N/c$

$\sigma = 29{,}99/166 = 0{,}18 \text{ N/mm}^2 < 1{,}2 \text{ N/mm}^2$ (f_d) → **CUMPLE**

6.8. ESCALERA

La escalera de comunicación entre la planta baja y la entreplanta (zona comercial) se proyecta de hormigón armado in situ. Para su cálculo se utiliza el programa informático Cype (aplicación "Escaleras").

A continuación se muestra el resultado obtenido con dicho programa.

6.8.1. GEOMETRÍA

La tipología de la escalera es de dos tramos iguales con descansillo intermedio.

La dimensión de cada uno de los tramos es en planta de 3,08 m de largo por 1,20 m de ancho y la separación (ojo) entre ambos tramos es de 10 cm. El descansillo intermedio tiene unas dimensiones de 1,20 m de largo por 2,50 m de ancho apoyándose sobre una fábrica de medio pie de fábrica. La altura que salva la escalera es en total de 4,20 m.

El espesor de la losa de la escalera se ha establecido en 20 cm.

6.8.2. MATERIALES

Los materiales con los que se ha proyectado la escalera son:

- Hormigón: HA-25, Control Estadístico.
- Acero: B 500 S, Control Normal.

6.8.3. CARGAS

Las cargas con las que se ha dimensionado la escalera son las siguientes:

- Peso propio losa: 500 kg/m^2 = 5 kN/m^2 (espesor · 2500 kg/m^3)

- Peldañeado: 200 kg/m^2 = 2 kN/m^2
- Barandillas: 300 kg/m = 3 kN/m
- Sobrecarga de uso: 500 kg/m^2 = 5 kN/m^2

6.8.4. RESULTADO DEL CÁLCULO Y ARMADURAS

ARMADURA LONGITUDINAL

Momento de cálculo inferior: 57,50 mkN

Momento de cálculo superior (negativos): 35,90 mkN

- Tramo superior
  - Armadura inferior: Ø10 c/ 0,100 m
  - Armadura superior: Ø8 c/ 0,100 m
- Tramo inferior
  - Armadura inferior: Ø10 c/ 0,100 m
  - Armadura superior: Ø8 c/ 0,100 m
  - Arranque inferior en apoyo: Ø8 c/ 0,100 m
- Descansillo
  - Armadura inferior en descansillo: Ø10 c/ 0,100 m
  - Armadura superior en descansillo: Ø8 c/ 0,100 m

ARMADURA TRANSVERSAL

En tramos inclinados: barras rectas con patillas es los extremos.

- Tramo superior
  - Armadura superior: Ø8 c/ 0,250 m
  - Armadura inferior: Ø8 c/ 0,250 m
- Tramo inferior
  - Armadura superior: Ø8 c/ 0,250 m
  - Armadura inferior: Ø8 c/ 0,250 m

En descansillo: barras rectas con patillas en los extremos.

Momento de cálculo de armadura transversal superior: 32,30 mkN

  - Armadura superior: Ø8 c/ 0,100 m
  - Armadura inferior: Ø8 c/ 0,250 m

6.9. CIMENTACIÓN

En este apartado se muestra el proceso seguido para el cálculo de la cimentación de la edificación objeto del proyecto. Se ha proyectado una cimentación a base de zapatas aisladas de hormigón armado y vigas de atado del mismo material sobre las que además descansarán los paneles de fachada.

En primer lugar se han obtenido los esfuerzos sobre cimentación para lo cual se han considerado 3 hipótesis: una considerando que actúan todas las cargas y sobrecargas de la estructura; otra considerando que actúan todas las cargas (sin sobrecargas) y que el viento presiona sobre los paramentos de fachada; y una última hipótesis en la que se considera que actúan todas las cargas (sin sobrecargas) y que el viento succiona los paramentos de fachada.

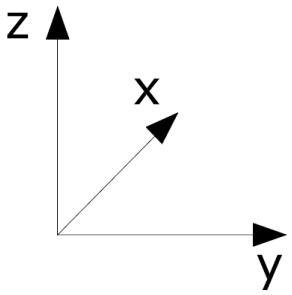
Finalmente se ha determinado una cimentación considerando una resistencia del terreno de 2,00 kg/cm^2 frente a situaciones persistentes y de 3,00 kg/cm^2 frente a situaciones sísmicas y accidentales. La solución dada para la cimentación es la más desfavorable de las 3 hipótesis anteriores. Para esta parte del cálculo de la cimentación se ha utilizado el programa informático Cype.

6.9.1. HIPÓTESIS 1: CIMENTACIÓN PARA CARGAS Y SOBRECARGAS

En esta primera hipótesis se considera que sobre los pilares están actuando simultáneamente todas las cargas y sobrecargas de la estructura siendo todos los esfuerzos originados verticales.

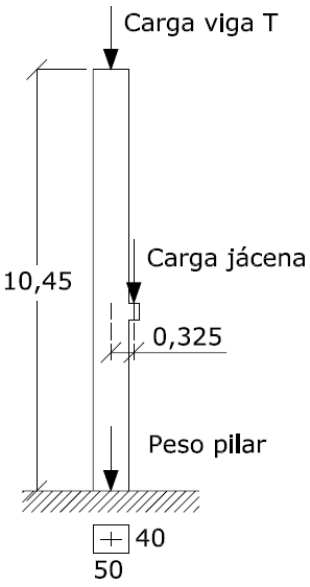
A continuación se muestra un esquema con las cargas que actúan sobre cada pilar (dentro de las cargas se incluyen las cargas y sobrecargas) y los esfuerzos que dichas cargas originan en la base de cada uno de los pilares.

Para los momentos se ha utilizado el siguiente convenio:



Los momentos en cada eje con sentido horario serán positivos. Si tienen sentido antihorario serán negativos.

- **Pilar 1:**



Carga viga T: 39,29 kN

Carga jácena: 40,45 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

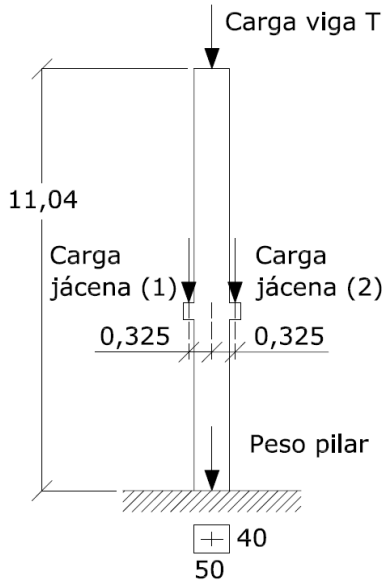
N = 39,29 + 40,45 + 52,25 = 131,99 kN

M_y = 40,45 · 0,325 = 13,15 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 131,99 kN; $\mathbf{M_y}$ = 13,15 mkN

- **Pilar 2:**



Carga viga T: 45,27 + 39,33 = 84,60 kN

Carga jácena (1): 40,45 kN

Carga jácena (2): 40,45 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

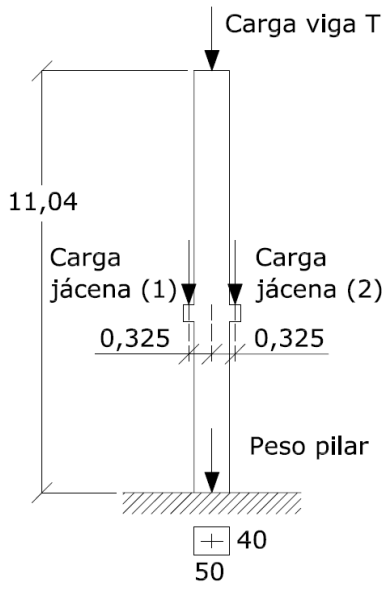
N = 84,60 + 40,45 +40,45 + 55,20 = 220,70 kN

M_y = (40,45 · 0,325) - (40,45 · 0,325) = 0 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 220,70 kN

- **Pilar 3:**



Carga viga T: 39,33 + 45,27 = 84,60 kN

Carga jácena (1): 40,45 kN

Carga jácena (2): 40,45 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

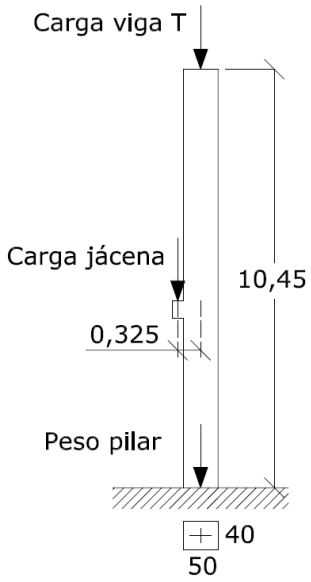
N = 84,60 + 40,45 +40,45 + 55,20 = 220,70 kN

M_y = (40,45 · 0,325) - (40,45 · 0,325) = 0 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 220,70 kN

- **Pilar 4:**



Carga viga T: 39,29 kN

Carga jácena: 40,45 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

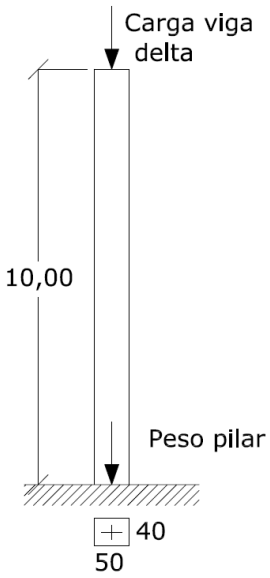
N = 39,29 + 40,45 + 52,25 = 131,99 kN

M_y = - (40,45 · 0,325) = - 13,15 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 131,99 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 13,15 mkN

- **Pilar 5-7-9:**



Carga viga delta: 243,08 kN

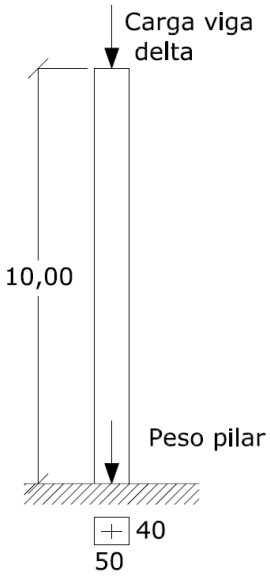
Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

N = 243,08 + 50 = 293,08 kN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 293,08 kN

- **Pilar 6-8-10:**



Carga viga delta: 243,08 kN

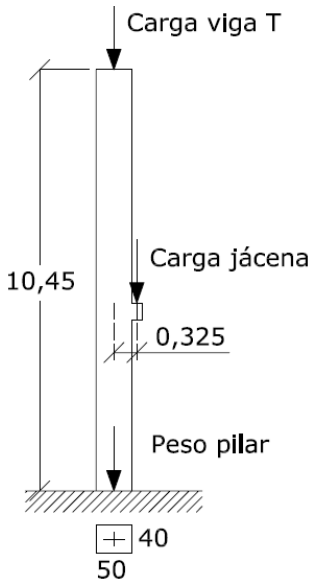
Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

N = 243,08 + 50 = 293,08 kN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 293,08 kN

- **Pilar 11:**



Carga viga T: 74,43 kN

Carga jácena: 319,36 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

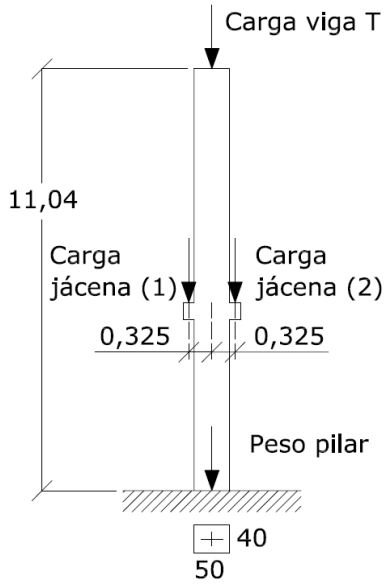
N = 74,43 + 319,36 + 52,25 = 446,04 kN

M_y = 319,36 · 0,325 = 103,79 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 446,04 kN; $\mathbf{M_y}$ = 103,79 mkN

- **Pilar 12:**



Carga viga T: 87,01 + 74,51 = 161,52 kN

Carga jácena (1): 319,36 kN

Carga jácena (2): 322,22 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

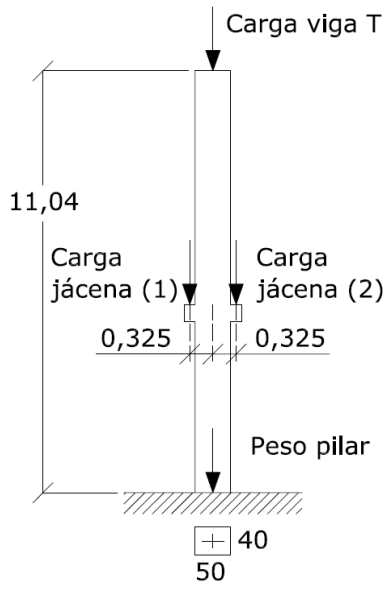
N = 161,52 + 319,36 +322,22+ 55,20 = 858,30 kN

M_y = (322,22 · 0,325) - (319,36 · 0,325)=0,93 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 858,30 kN; $\mathbf{M_y}$ = 0,93 mkN

- **Pilar 13:**



Carga viga T: 74,51 + 87,01 = 161,52 kN

Carga jácena (1): 322,22 kN

Carga jácena (2): 319,36 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

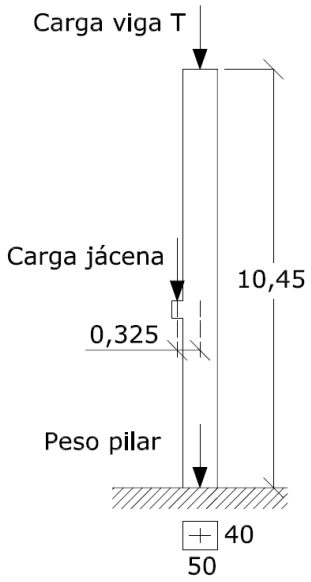
N = 161,52+322,22+319,36+ 55,20= 858,30 kN

M_y = (319,36·0,325)-(322,22·0,325)=-0,93 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 858,30 kN; $\mathbf{M_y}$ =-0,93 mkN

- **Pilar 14:**



Carga viga T: 74,43 kN

Carga jácena: 319,36 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

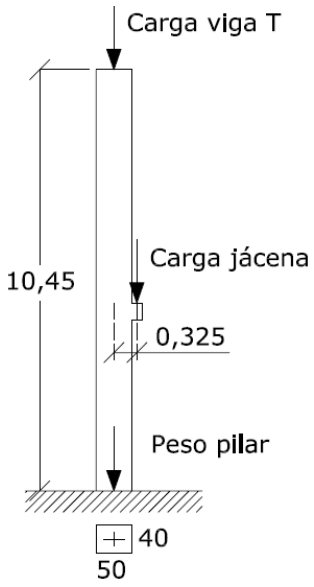
N = 74,43 + 319,36 + 52,25 = 446,04 kN

M_y = - (319,36 · 0,325) = - 103,79 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 446,04 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 103,79 mkN

- **Pilar 15:**



Carga viga T: 58,21 kN

Carga jácena: 250,30 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

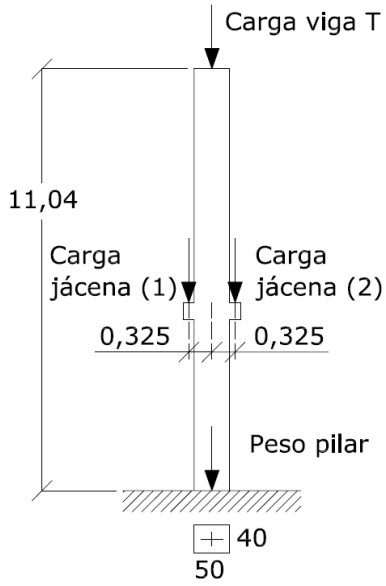
N = 58,21 + 250,30 + 52,25 = 360,76 kN

M_y = 250,30 · 0,325 = 81,35 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 360,76 kN; $\mathbf{M_y}$ = 81,35 mkN

- **Pilar 16:**



Carga viga T: 67,75 + 58,27 = 126,02 kN

Carga jácena (1): 250,30 kN

Carga jácena (2): 103,81 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

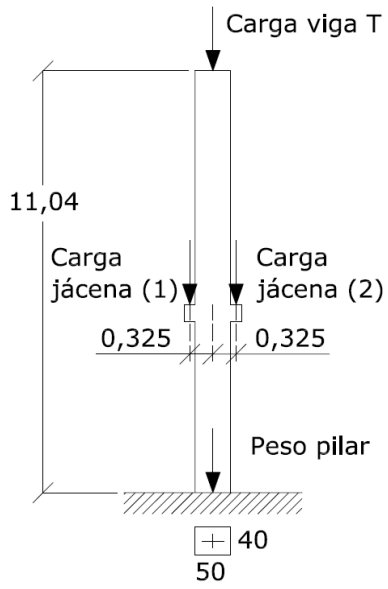
N = 126,02 + 250,30 +103,81+ 55,20 = 535,33 kN

M_y = (103,81·0,325)-(250,30·0,325) = -47,61 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 535,33 kN; $\mathbf{M_y}$ = -47,61 mkN

- **Pilar 17:**



Carga viga T: 58,27 + 67,75 = 126,02 kN

Carga jácena (1): 262,18 kN

Carga jácena (2): 328,16 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

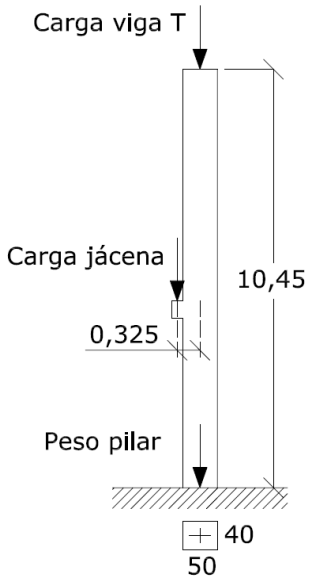
N = 126,02+262,18+328,16+55,20 = 771,56 kN

M_y = (328,16·0,325)-(262,18·0,325)=21,44 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 771,56 kN; $\mathbf{M_y}$ = 21,44 mkN

- **Pilar 18:**



Carga viga T: 58,21 kN

Carga jácena: 328,16 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

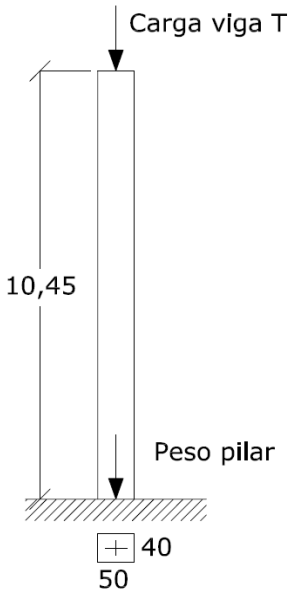
N = 58,21 + 328,16 + 52,25 = 438,62 kN

M_y = - (328,16 · 0,325) = - 106,65 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 438,62 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 106,65 mkN

- **Pilar 19:**



Carga viga T: 23,07 kN

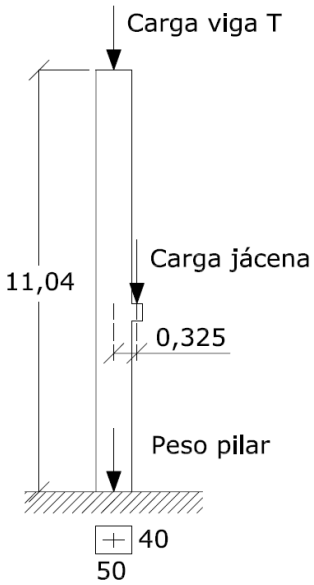
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

N = 23,07 + 52,25 = 75,32 kN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 75,32 kN

- **Pilar 20:**



Carga viga T: 26,01 + 23,09 = 49,10 kN

Carga jácena: 33,51 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

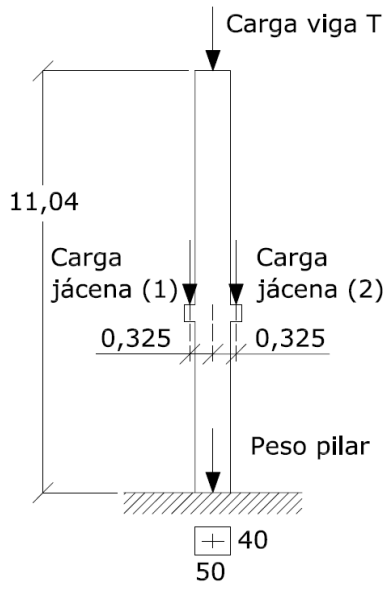
N = 49,10 + 33,51 + 55,20 = 137,81 kN

M_y = 33,51 · 0,325 = 10,89 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 137,81 kN; $\mathbf{M_y}$ = 10,89 mkN

- **Pilar 21:**



Carga viga T: 23,09 + 26,01 = 49,10 kN

Carga jácena (1): 75,60 kN

Carga jácena (2): 93,14 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

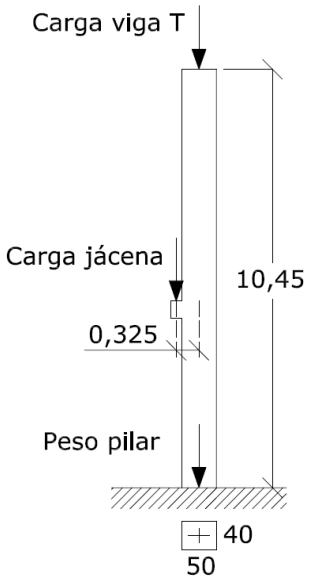
N = 49,10 + 75,60 + 93,14+ 55,20 = 273,04 kN

M_y = (93,14·0,325) - (75,60·0,325) = 5,7 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 273,04 kN; $\mathbf{M_y}$ = 5,7 mkN

- **Pilar 22:**



Carga viga T: 23,07 kN

Carga jácena: 93,14 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

N = 23,07 + 93,14 + 52,25 = 168,46 kN

M_y = - (93,14 · 0,325) = - 30,27 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 168,46 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 30,27 mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares. Hipótesis 1: Cimentación para cargas y sobrecargas**

En la siguiente tabla se resumen los esfuerzos en la base de cada pilar calculados anteriormente.

PILAR	N	M_y
P1	131,99 kN	13,15 mkN
P2	220,70 kN	-
P3	220,70 kN	-
P4	131,99 kN	-13,15 mkN
P5	293,08 kN	-
P6	293,08 kN	-
P7	293,08 kN	-
P8	293,08 kN	-
P9	293,08 kN	-
P10	293,08 kN	-
P11	446,04 kN	103,79 mkN

PILAR	N	M_y
P12	858,30 kN	0,93 mkN
P13	858,30 kN	-0,93 mkN
P14	446,04 kN	-103,79 mkN
P15	360,76 kN	81,35 mkN
P16	535,33 kN	-47,61 mkN
P17	771,56 kN	21,44 mkN
P18	438,62 kN	-106,65 mkN
P19	75,32 kN	-
P20	137,81 kN	10,89 mkN
P21	273,04 kN	5,7 mkN
P22	168,46 kN	-30,27 mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares sin mayorar. Hipótesis 1: Cimentación para cargas y sobrecargas**

Como a la hora de hacer las combinaciones de carga se han mayorado tanto las cargas permanentes (γ = 1,35) como las sobrecargas (γ = 1,50) y los esfuerzos para el cálculo de la cimentación hay que tomarlos sin mayorar, se va a dividir los esfuerzos anteriores entre 1,35 ya que es el coeficiente de mayoración más bajo y de esta forma se está del lado de la seguridad.

De esta forma resulta para cada pilar los siguientes esfuerzos:

PILAR	N	M_y
P1	97,77 kN	9,74 mkN
P2	163,48 kN	-
P3	163,48 kN	-
P4	97,77 kN	-9,74 mkN
P5	217,10 kN	-
P6	217,10 kN	-
P7	217,10 kN	-
P8	217,10 kN	-
P9	217,10 kN	-
P10	217,10 kN	-
P11	330,40 kN	76,88 mkN

PILAR	N	M_y
P12	635,78 kN	0,69 mkN
P13	635,78 kN	-0,69 mkN
P14	330,40 kN	-76,88 mkN
P15	267,23 kN	60,26 mkN
P16	396,54 kN	-35,27 mkN
P17	571,52 kN	15,88 mkN
P18	324,90 kN	-79,00 mkN
P19	55,79 kN	-
P20	102,08 kN	8,07 mkN
P21	202,25 kN	4,22 mkN
P22	124,78 kN	-22,42 mkN

- **<u>Cimentación resultante para la hipótesis 1: Cimentación para cargas y sobrecargas</u>**

La cimentación resultante para los esfuerzos anteriores es:

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P1	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P2	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P3	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P4	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P5	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P6	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P7	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P8	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P9	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P10	1,20 m	1,20 m	1,00 m
P11	1,70 m	1,70 m	1,00 m

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P12	2,00 m	2,00 m	1,00 m
P13	2,00 m	2,00 m	1,00 m
P14	1,70 m	1,70 m	1,00 m
P15	1,60 m	1,60 m	1,00 m
P16	1,60 m	1,60 m	1,00 m
P17	1,90 m	1,90 m	1,00 m
P18	1,70 m	1,70 m	1,00 m
P19	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P20	1,00 m	1,00 m	1,00 m
P21	1,10 m	1,10 m	1,00 m
P22	1,10 m	1,10 m	1,00 m

6.9.2. HIPÓTESIS 2: CIMENTACIÓN PARA CARGAS (SIN SOBRECARGAS) Y PRESIONES DE VIENTO SOBRE FACHADAS

En esta segunda hipótesis se considera que sobre los pilares de fachada están actuando simultáneamente todas las cargas de la estructura (sin sobrecargas) y las presiones del viento. Los pilares interiores no expuestos al viento de fachada siguen manteniendo las cargas y sobrecargas y por ello los esfuerzos en la base de cada uno de ellos serán iguales a los determinados en el apartado anterior.

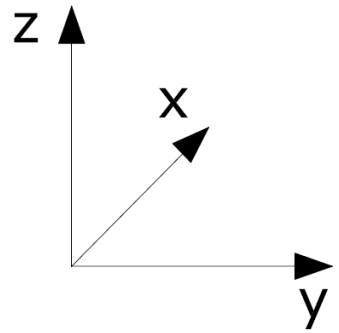
Debido a que los esfuerzos sobre los pilares contienen además de las cargas las sobrecargas, para poder realizar esta hipótesis se ha calculado el porcentaje que representan las sobrecargas para cada uno de los usos de la estructura resultando:

- Sobrecargas en cubierta: 73,84 %
- Sobrecargas en forjado de uso comercial: 43,71 %
- Sobrecargas en forjado de uso oficinas (administrativo): 31,78 %
- Sobrecargas en forjado zona servicios almacén: 16,81 %

En el cálculo, este porcentaje le será restado a cada carga sobre el pilar correspondiente en cada caso.

A continuación se muestra el cálculo de la carga de viento sobre cada pilar y posteriormente y al igual que en la hipótesis anterior un esquema con las cargas que actúan sobre cada pilar y los esfuerzos que dichas cargas originan en la base de cada uno de ellos.

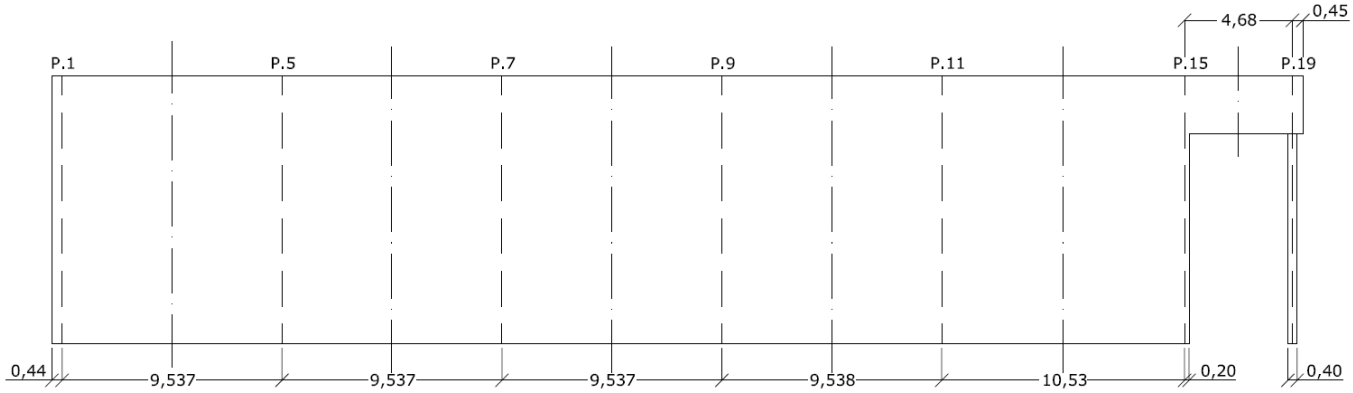
Para los momentos se ha utilizado el siguiente convenio:



Los momentos en cada eje con sentido horario serán positivos. Si tienen sentido antihorario serán negativos.

- **<u>Viento sobre fachadas de 54,25 m:</u>**

Presión del viento sobre estas fachadas: 68,40 kg/m^2; mayorando al tratarse de una sobrecarga: 68,40 · 1,50 = 102,60 kg/m^2 = 1,026 kN/m^2.



<u>Viento sobre P.1:</u> 1,026 kN/m^2 · 5,21 m largo = 5,34 kN/m alto

<u>Viento sobre P.5 = P.7 = P.9:</u> 1,026 kN/m^2 · 9,537 m largo = 9,78 kN/m alto

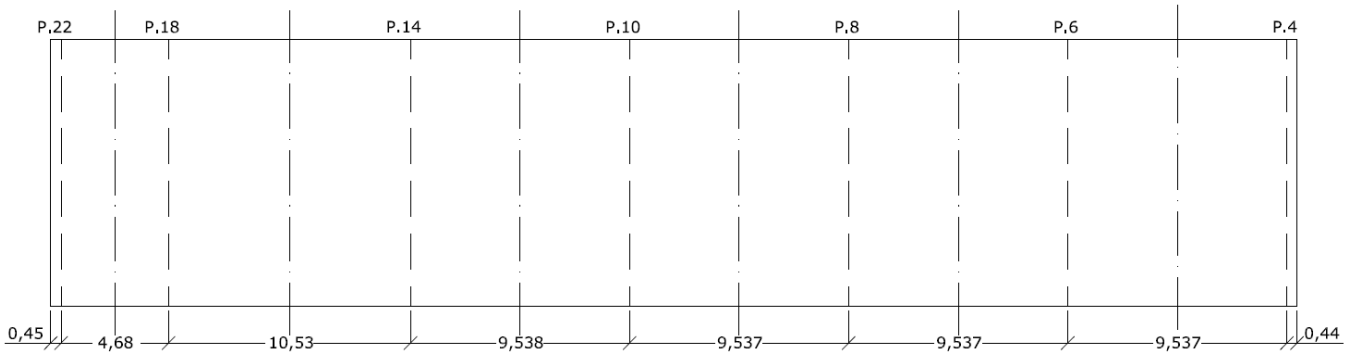
<u>Viento sobre P.11:</u> 1,026 kN/m^2 · 10,034 m largo = 10,29 kN/m alto

<u>Viento sobre P.15:</u> 1,026 kN/m^2 · 5,465 m largo = 5,61 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 7,605 m largo = 7,80 kN/m alto

<u>Viento sobre P.19:</u> 1,026 kN/m^2 · 0,4 m largo = 0,41 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 2,79 m largo = 2,86 kN/m alto



<u>Viento sobre P.4:</u> 1,026 kN/m^2 · 5,21 m largo = 5,34 kN/m alto

<u>Viento sobre P.6 = P.8 = P.10:</u> 1,026 kN/m^2 · 9,537 m largo = 9,78 kN/m alto

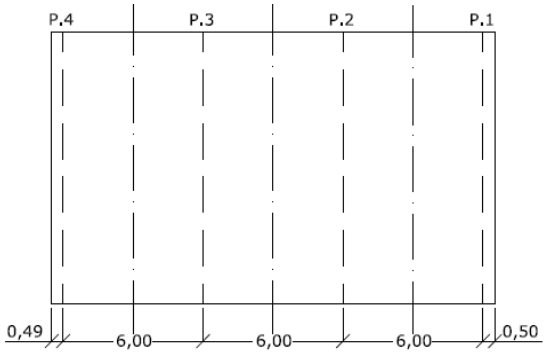
<u>Viento sobre P.14:</u> 1,026 kN/m^2 · 10,034 m largo = 10,29 kN/m alto

<u>Viento sobre P.18:</u> 1,026 kN/m^2 · 7,605 m largo = 7,80 kN/m alto

<u>Viento sobre P.22:</u> 1,026 kN/m^2 · 2,79 m largo = 2,86 kN/m alto

- **<u>Viento sobre fachadas de 18,99 m:</u>**

Presión del viento sobre estas fachadas: 59,80 kg/m^2; mayorando al tratarse de una sobrecarga: 59,80 · 1,50 = 89,7 kg/m^2 = 0,897 kN/m^2.

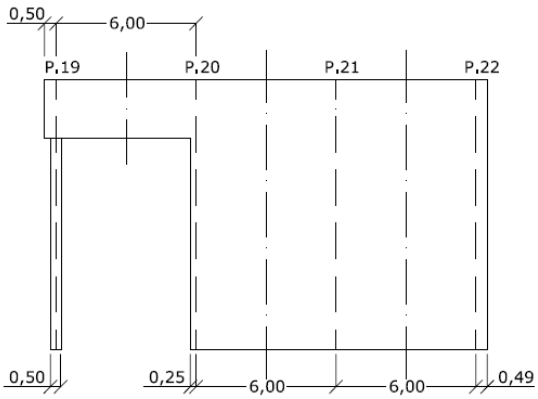


<u>Viento sobre P.1:</u> 0,897 kN/m^2 · 3,50 m largo = 3,14 kN/m alto

<u>Viento sobre P.2:</u> 0,897 kN/m^2 · 6,00 m largo = 5,38 kN/m alto

<u>Viento sobre P.3:</u> 0,897 kN/m^2 · 6,00 m largo = 5,38 kN/m alto

<u>Viento sobre P.4:</u> 0,897 kN/m^2 · 3,49 m largo = 3,13 kN/m alto



<u>Viento sobre P.19:</u> 0,897 kN/m^2 · 0,5 m largo = 0,45 kN/m alto

0,897 kN/m^2 · 3,5 m largo = 3,14 kN/m alto

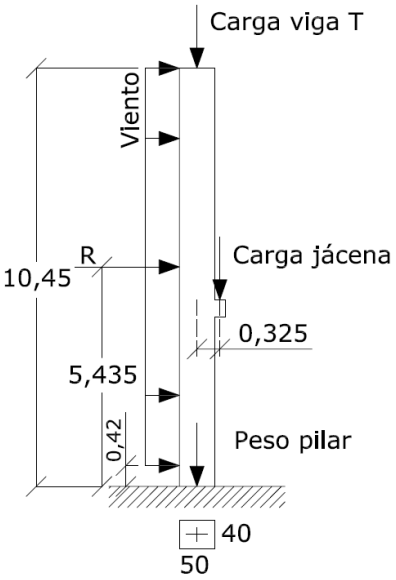
<u>Viento sobre P.20:</u> 0,897 kN/m^2 · 3,25 m largo = 2,91 kN/m alto

0,897 kN/m^2 · 6,00 m largo = 5,38 kN/m alto

<u>Viento sobre P.21:</u> 0,897 kN/m^2 · 6,00 m largo = 5,38 kN/m alto

<u>Viento sobre P.22:</u> 0,897 kN/m^2 · 3,49 m largo = 3,13 kN/m alto

- **Pilar 1:**



Carga viga T: 10,28 kN

Carga jácena: 33,65 kN

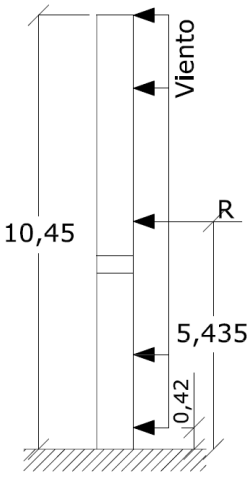
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 5,34 kN/m

R = 5,34 · (10,45 - 0,42) = 53,56 kN

N = 10,28 + 33,65 + 52,25 = 96,18 kN

M_y = (53,56·5,435) + (33,65·0,325) = 13,15 mkN



Viento = 3,14 kN/m

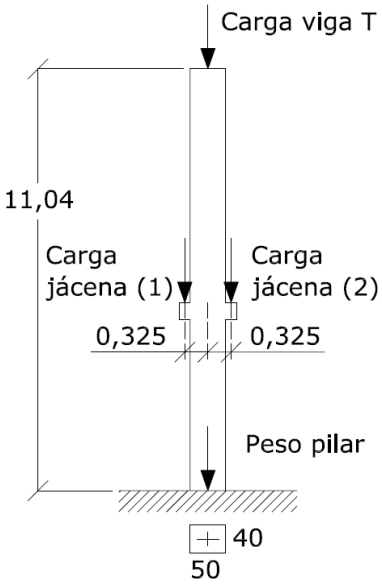
R = 3,14 · (10,45 - 0,42) = 31,49 kN

M_x = 31,49 · 5,435 = 171,15 mkN

<u>Esfuerzos en la base del pilar:</u>

N = 96,18 kN; $\mathbf{M_y}$ = 13,15 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 171,15 mkN

- **Pilar 2 = Pilar 3:**



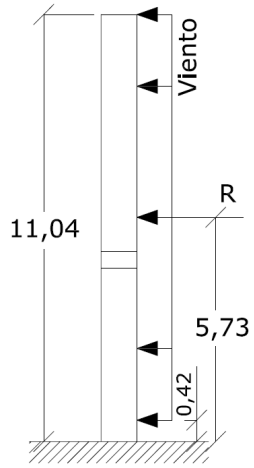
Carga viga T: 22,13 kN

Carga jácena (1): 33,65 kN

Carga jácena (2): 33,65 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 22,13 + 33,65 +33,65 + 55,20 = 144,63 kN



Viento: 5,38 kN/m

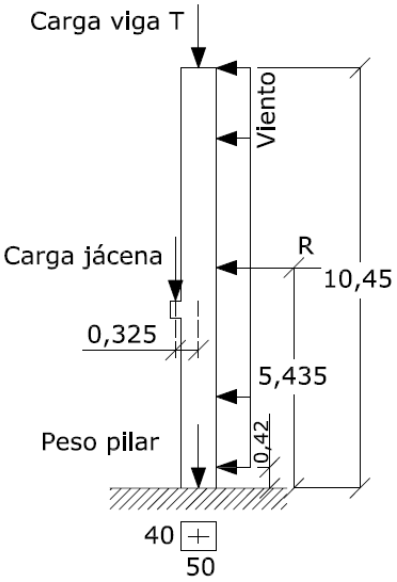
R = 5,38 · (11,04 - 0,42) = 57,13 kN

M_x = 57,13 · 5,73 = 327,35 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 144,63 kN; $\mathbf{M_x}$ = 327,35 mkN

- **Pilar 4:**



Carga viga T: 10,28 kN

Carga jácena: 33,65 kN

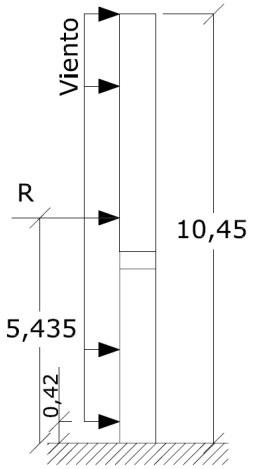
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 5,34 kN/m

R = 5,34 · (10,45 - 0,42) =53,56 kN

N = 10,28 + 33,65 + 52,25 = 96,18 kN

M_y= -(53,56·5,435)-(33,65·0,325) = -302,4 mkN



Viento: 3,13 kN/m

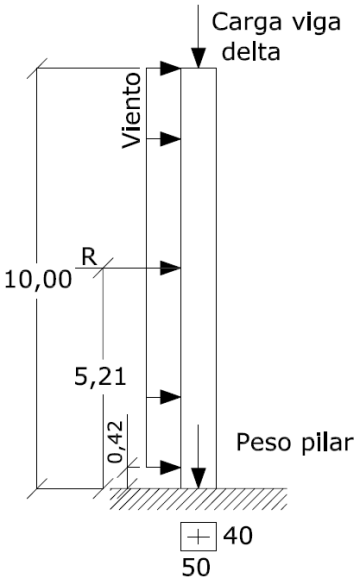
R = 3,13 · (10,45 - 0,42) = 31,39 kN

M_x = 31,39 · 5,435 = 170,60 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 96,18 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 302,40 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 170,60 mkN

- **Pilar 5-7-9:**



Carga viga delta: 63,59 kN

Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

Viento = 9,78 kN/m

R = 9,78 · (10,00 - 0,42) = 93,69 kN

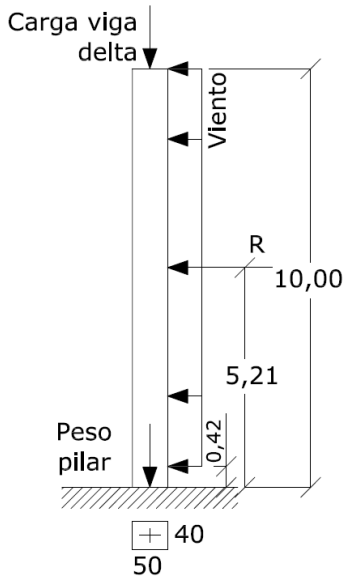
N = 63,59 + 50 = 113,59 kN

M_y = 93,69 · 5,21 = 488,12 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 113,59 kN; $\mathbf{M_y}$ = 488,12 mkN

- **Pilar 6-8-10:**



Carga viga delta: 63,59 kN

Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

Viento: 9,78 kN/m

R = 9,78 · (10,00 - 0,42) = 93,69 kN

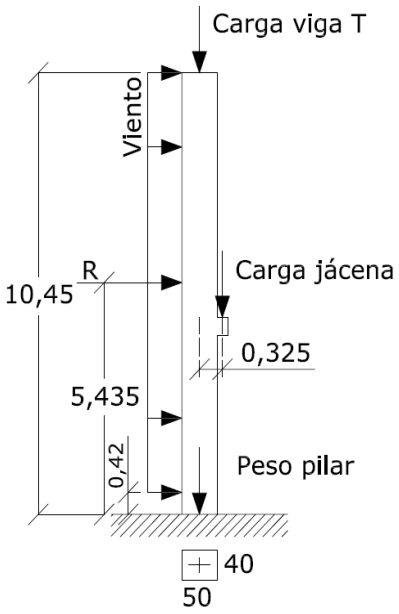
N = 63,59 + 50 = 113,59 kN

M_y = - (93,69 · 5,21) = - 488,12 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 113,59 kN; $\mathbf{M_y}$ = - 488,12 mkN

- **Pilar 11:**



Carga viga T: 19,47 kN

Carga jácena: 179,77 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 10,29 kN/m

R = 10,29 · (10,45 - 0,42) = 103,21 kN

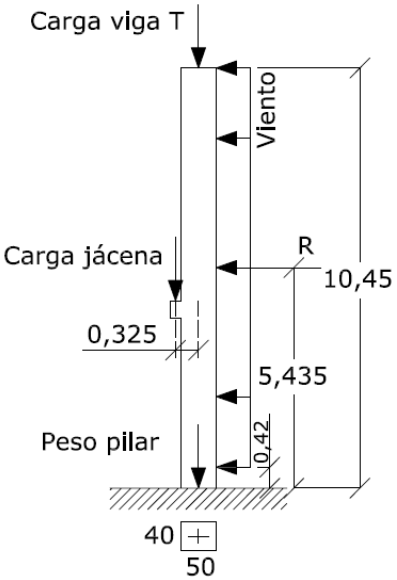
N = 19,47 + 179,77 + 52,25 = 251,49 kN

M_y =(103,21·5,435)+(179,77·0,325)= 619,37 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 251,49 kN; $\mathbf{M_y}$ = 619,37 mkN

- **Pilar 14:**



Carga viga T: 19,47 kN

Carga jácena: 179,77 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 10,29 kN/m

R = 10,29 · (10,45 - 0,42) = 103,21 kN

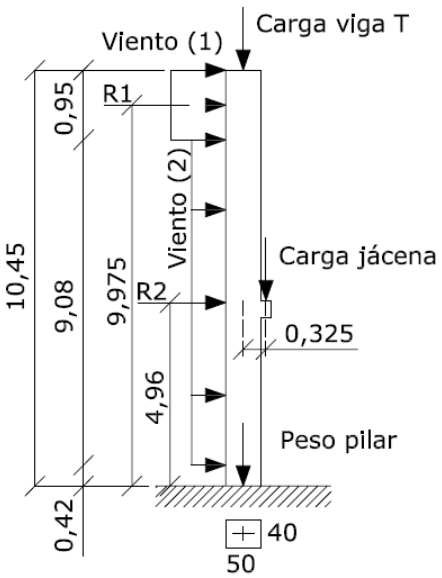
N = 19,47 + 179,77 + 52,25 = 251,49 kN

M_y = -(103,21·5,435) - (179,77·0,325) = -619,37 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 251,49 kN; $\mathbf{M_y}$ = -619,37 mkN

- **Pilar 15:**



Carga viga T: 15,23 kN

Carga jácena: 140,89 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento (1): 7,80 kN/m

Viento (2): 5,61 kN/m

R1 = 7,80 · 0,95 = 7,41 kN

R2 = 5,61 · 9,08 = 50,94 kN

N = 15,23 + 140,89 + 52,25 = 208,37 kN

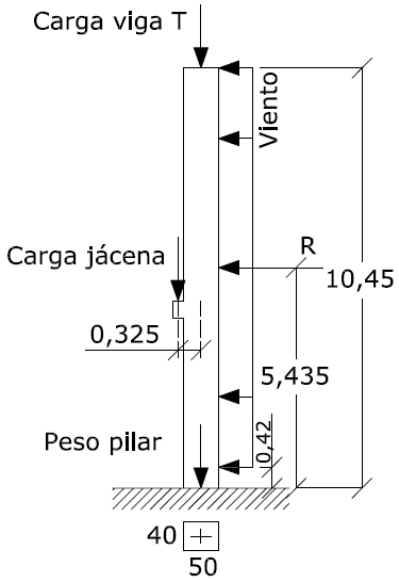
M_y = (7,41·9,975)+(50,94·4,96)+

+ (140,89·0,325) = 372,37 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 208,37 kN; $\mathbf{M_y}$ = 372,37 mkN

- **Pilar 18:**



Carga viga T: 15,23 kN

Carga jácena: 204,30 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 7,80 kN/m

R = 7,80 · (10,45 - 0,42) = 78,234 kN

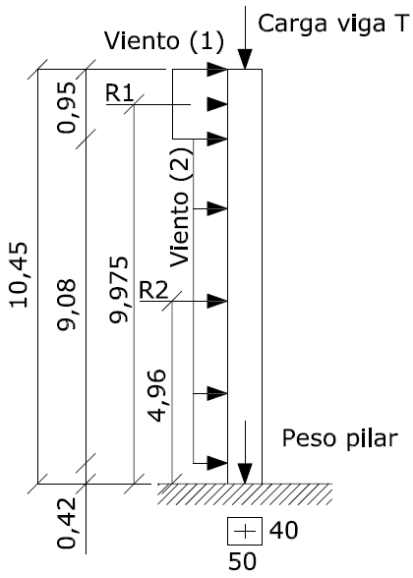
N = 15,23 + 204,30 + 52,25 = 271,78 kN

M_y = -(78,234·5,435) - (204,30·0,325) = -491,60 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 271,78 kN; $\mathbf{M_y}$ = -491,60 mkN

- **Pilar 19:**



Carga viga T: 6,035 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento (1): 2,86 kN/m

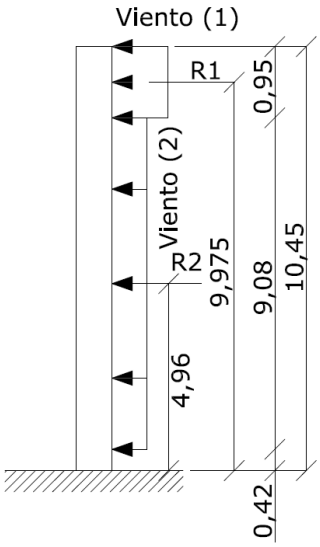
Viento (2): 0,41 kN/m

R1 = 2,86 · 0,95 = 2,717 kN

R2 = 0,41 · 9,08 = 3,72 kN

N = 6,035 + 52,25 = 58,28 kN

M_y = (2,717·9,975) + (3,72·4,96) = 45,55 mkN



Viento (1): 3,14 kN/m

Viento (2): 0,45 kN/m

R1 = 3,14 · 0,95 = 2,98 kN

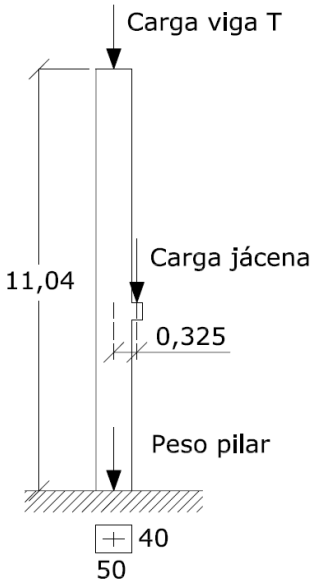
R2 = 0,45 · 9,08 = 4,09 kN

M_x = -(2,98·9,975)-(4,09·4,96) = -50,01 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 58,28 kN; $\mathbf{M_y}$ = 45,55 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -50,01

- **Pilar 20:**



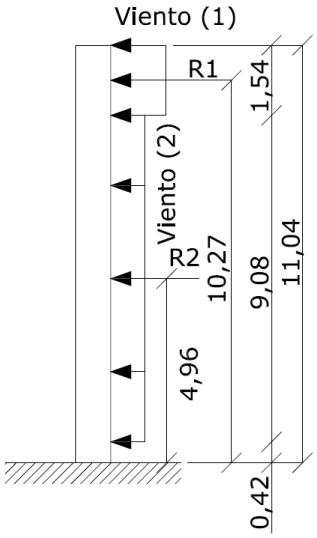
Carga viga T: 12,84 kN

Carga jácena: 22,86 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 12,84 + 22,86 + 55,20 = 90,90 kN

M_y = 22,86 · 0,325 = 7,43 mkN



Viento (1): 5,38 kN/m

Viento (2): 2,91 kN/m

R1 = 5,38 · 1,54 = 8,28 kN

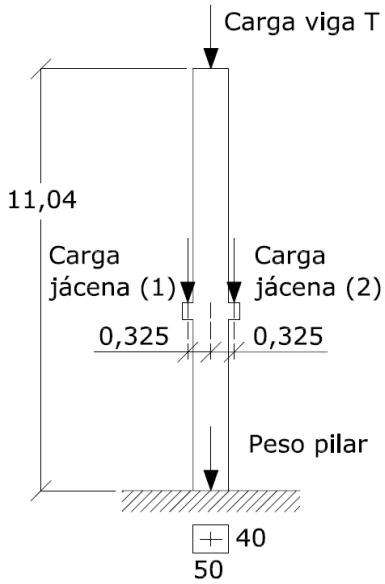
R2 = 2,91 · 9,08 = 26,42 kN

M_x = -(8,28·10,27)-(26,42·4,96) = -216,07 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 90,9 kN; $\mathbf{M_y}$ = 7,43 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -216,07 mkN

- **Pilar 21:**



Carga viga T: 12,84 kN

Carga jácena (1): 51,57 kN

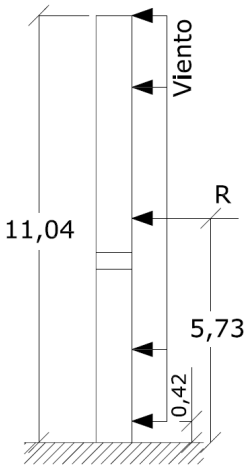
Carga jácena (2): 63,54 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 12,84 + 51,57 + 63,54+ 55,20 = 183,15 kN

M_y = (63,54·0,325) - (51,57·0,325) = 3,89 mkN

Viento: 5,38 kN/m



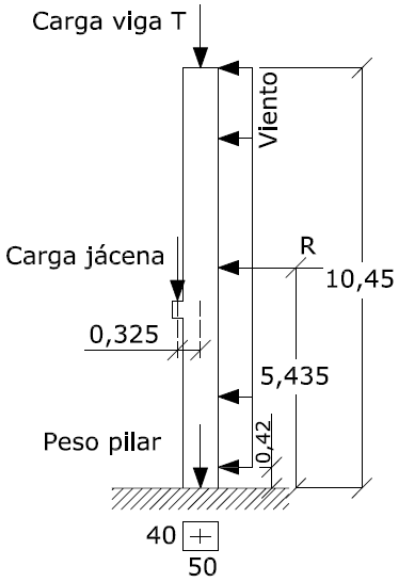
R = 5,38 · (11,04 - 0,42) = 57,13 kN

M_x = - (57,13 · 5,73) = -327,35 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 183,15 kN; $\mathbf{M_y}$ = 3,89 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -327,35 mkN

- **Pilar 22:**



Carga viga T: 6,03 kN

Carga jácena: 63,54 kN

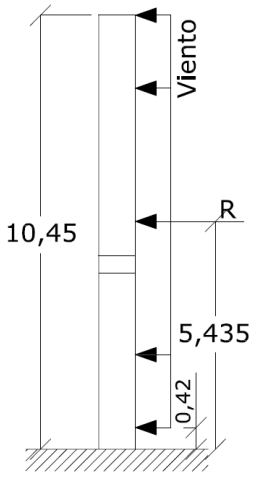
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 2,86 kN/m

R = 2,86 · (10,45 - 0,42) = 28,68 kN

N = 6,03 + 63,54 + 52,25 = 121,82 kN

M_y=-(28,68·5,435)-(63,54·0,325)=-176,52 mkN



Viento = 3,13 kN/m

R = 3,13 · (10,45 - 0,42) = 31,39 kN

M_x = - (31,39 · 5,435) = -170,60 mkN

<u>Esfuerzos en la base del pilar:</u>

N = 121,82 kN; $\mathbf{M_y}$ = -176,52 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -170,60 mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares. Hipótesis 2: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y presión de viento en fachadas**

En la siguiente tabla se resumen los esfuerzos en la base de cada pilar calculados anteriormente.

PILAR	N	M_y	M_x
P1	96,18 kN	302,04 mkN	171,15 mkN
P2	144,63 kN	-	327,35 mkN
P3	144,63 kN	-	327,35 mkN
P4	96,18 kN	-302,04 mkN	170,60 mkN
P5	113,59 kN	488,12 mkN	-
P6	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P7	113,59 kN	488,12 mkN	-
P8	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P9	113,59 kN	488,12 mkN	-
P10	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P11	251,49 kN	619,37 mkN	-

PILAR	N	M_y	M_x
P12	858,30 kN	0,93 mkN	-
P13	858,30 kN	-0,93 mkN	-
P14	251,49 kN	-619,37 mkN	-
P15	208,37 kN	372,37 mkN	-
P16	535,33 kN	-47,61 mkN	-
P17	771,56 kN	21,44 mkN	-
P18	271,78 kN	-491,60 mkN	-
P19	58,28 kN	45,55 mkN	-50,01 mkN
P20	90,90 kN	7,43 mkN	-216,07mkN
P21	183,15 kN	3,89 mkN	-327,35mkN
P22	121,82 kN	-176,52 mkN	-170,60mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares sin mayorar. Hipótesis 2: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y presión de viento en fachadas**

Como a la hora de hacer las combinaciones de carga las cargas permanentes se han mayorado por 1,35 y los esfuerzos para el cálculo de la cimentación hay que tomarlos sin mayorar, se va a dividir los esfuerzos anteriores entre 1,35.

De esta forma resulta para cada pilar los siguientes esfuerzos:

PILAR	N	M_y	M_x
P1	71,24 kN	223,73 mkN	126,78 mkN
P2	107,13 kN	-	242,48 mkN
P3	107,13 kN	-	242,48 mkN
P4	71,24 kN	-223,73 mkN	126,37 mkN
P5	84,14 kN	361,57 mkN	-
P6	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P7	84,14 kN	361,57 mkN	-
P8	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P9	84,14 kN	361,57 mkN	-
P10	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P11	186,29 kN	458,79 mkN	-

PILAR	N	M_y	M_x
P12	635,78 kN	0,69 mkN	-
P13	635,78 kN	-0,69 mkN	-
P14	186,29 kN	-458,79 mkN	-
P15	154,35 kN	275,83 mkN	-
P16	396,54 kN	-35,27 mkN	-
P17	571,52 kN	15,88 mkN	-
P18	201,32 kN	-364,15 mkN	-
P19	43,17 kN	33,74 mkN	-37,04 mkN
P20	67,33 kN	5,50 mkN	-160,05mkN
P21	135,67 kN	2,88 mkN	-242,48mkN
P22	90,24 kN	-130,75 mkN	-126,37mkN

- **<u>Cimentación resultante para la hipótesis 2: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y presión de viento en fachadas</u>**

La cimentación resultante para los esfuerzos anteriores es:

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P1	2,70 m	2,70 m	1,05 m
P2	2,50 m	2,50 m	1,05 m
P3	2,50 m	2,50 m	1,05 m
P4	2,70 m	2,70 m	1,05 m
P5	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P6	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P7	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P8	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P9	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P10	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P11	3,00 m	3,00 m	1,05 m

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P12	2,00 m	2,00 m	1,05 m
P13	2,00 m	2,00 m	1,05 m
P14	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P15	2,50 m	2,50 m	1,05 m
P16	1,60 m	1,60 m	1,05 m
P17	1,90 m	1,90 m	1,05 m
P18	2,70 m	2,70 m	1,05 m
P19	1,50 m	1,50 m	1,05 m
P20	2,20 m	2,20 m	1,05 m
P21	2,40 m	2,40 m	1,05 m
P22	2,30 m	2,30 m	1,05 m

6.9.3. HIPÓTESIS 3: CIMENTACIÓN PARA CARGAS (SIN SOBRECARGAS) Y SUCCIONES DE VIENTO SOBRE FACHADA

En esta tercera hipótesis se considera que sobre los pilares de fachada están actuando simultáneamente todas las cargas de la estructura (sin sobrecargas) y las succiones del viento. Los pilares interiores no expuestos al viento de fachada siguen manteniendo las cargas y sobrecargas y por ello los esfuerzos en la base de cada uno de ellos serán iguales a los determinados en la primera hipótesis.

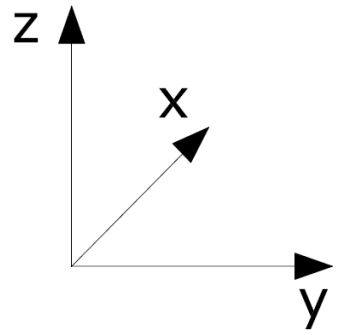
Debido a que los esfuerzos sobre los pilares contienen además de las cargas las sobrecargas, para poder realizar esta hipótesis se ha calculado el porcentaje que representan las sobrecargas para cada uno de los usos de la estructura resultando:

- Sobrecargas en cubierta: 73,84 %
- Sobrecargas en forjado de uso comercial: 43,71 %
- Sobrecargas en forjado de uso oficinas (administrativo): 31,78 %
- Sobrecargas en forjado zona servicios almacén: 16,81 %

En el cálculo, este porcentaje le será restado a cada carga sobre el pilar correspondiente en cada caso.

A continuación se muestra el cálculo de la carga de viento sobre cada pilar y posteriormente y al igual que en la hipótesis anterior un esquema con las cargas que actúan sobre cada pilar y los esfuerzos que dichas cargas originan en la base de cada uno de ellos.

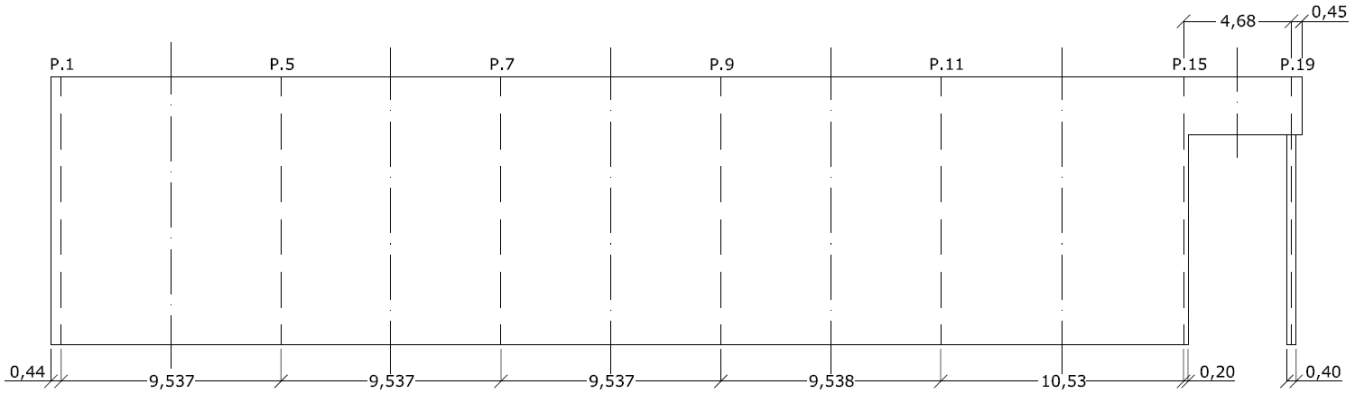
Para los momentos se ha utilizado el siguiente convenio:



Los momentos en cada eje con sentido horario serán positivos. Si tienen sentido antihorario serán negativos.

- **<u>Viento sobre fachadas de 54,25 m:</u>**

Succiones del viento sobre estas fachadas: 102,60 kg/m^2 y 68,40 kg/m^2; mayorando al tratarse de sobrecargas: 102,60 · 1,50 = 153,90 kg/m^2 = 1,539 kN/m^2 y 68,40 · 1,50 = 102,6 kg/ m^2 = 1,026 kN/m^2.



<u>Viento sobre P.1:</u> 1,539 kN/m^2 · 1,899 m largo = 2,92 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 3,309 m largo = 3,39 kN/m alto

TOTAL: 2,92 + 3,39 = 6,31 kN/ m alto

<u>Viento sobre P.5 = P.7 = P.9:</u> 1,026 kN/m^2 · 9,537 m largo = 9,78 kN/m alto

<u>Viento sobre P.11:</u> 1,026 kN/m^2 · 10,034 m largo = 10,29 kN/m alto

<u>Viento sobre P.15:</u> 1,026 kN/m^2 · 5,465 m largo = 5,61 kN/m alto

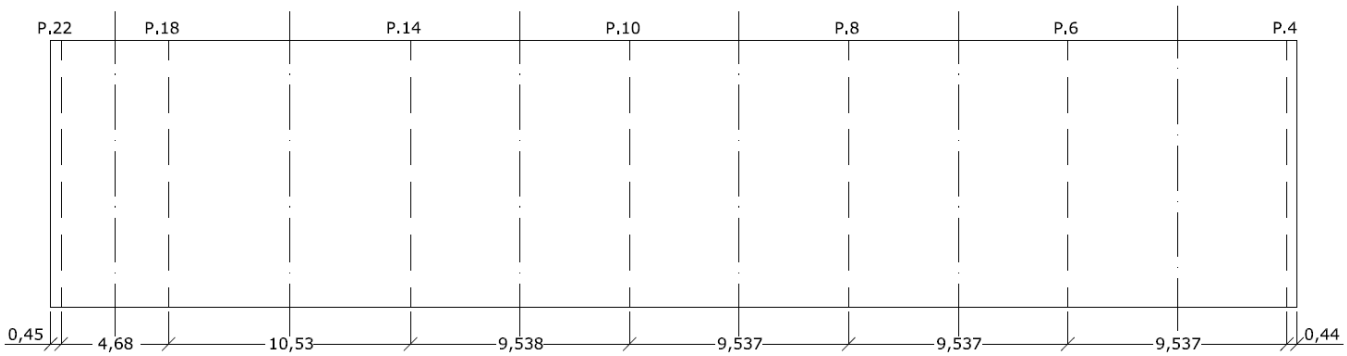
1,026 kN/m^2 · 7,605 m largo = 7,80 kN/m alto

<u>Viento sobre P.19:</u> 1,539 kN/m^2 · 0,40 m largo = 0,61 kN/m alto

1,539 kN/m^2 · 1,899 m largo = 2,92 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 0,891 m largo = 0,91 kN/m alto

TOTAL: 2,92 + 0,91 = 3,83 kN/ m alto



Viento sobre P.4: 1,539 kN/m^2 · 1,899 m largo = 2,92 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 3,309 m largo = 3,39 kN/m alto

TOTAL: 2,92 + 3,39 = 6,31 kN/ m alto

Viento sobre P.6 = P.8 = P.10: 1,026 kN/m^2 · 9,537 m largo = 9,78 kN/m alto

Viento sobre P.14: 1,026 kN/m^2 · 10,034 m largo = 10,29 kN/m alto

Viento sobre P.18: 1,026 kN/m^2 · 7,605 m largo = 7,80 kN/m alto

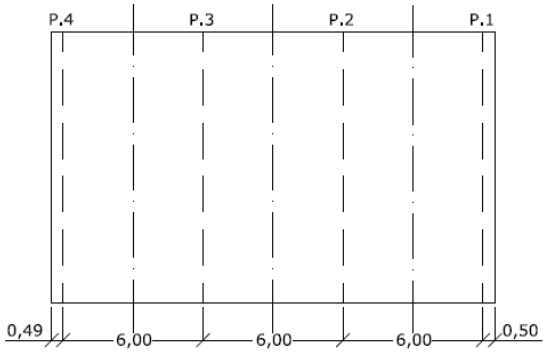
Viento sobre P.22: 1,539 kN/m^2 · 1,899 m largo = 2,92 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 0,891 m largo = 0,91 kN/m alto

TOTAL: 2,92 + 0,91 = 3,83 kN/ m alto

- **Viento sobre fachadas de 18,99 m:**

Succiones del viento sobre estas fachadas: 102,60 kg/m^2 y 68,40 kg/m^2; mayorando al tratarse de sobrecargas: 102,60 · 1,50 = 153,90 kg/m^2 = 1,539 kN/m^2 y 68,40 · 1,50 = 102,6 kg/ m^2 = 1,026 kN/m^2.



Viento sobre P.1: 1,539 kN/m^2 · 2,316 m largo = 3,56 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 1,184 m largo = 1,21 kN/m alto

TOTAL: 3,56 + 1,21 = 4,77 kN/ m alto

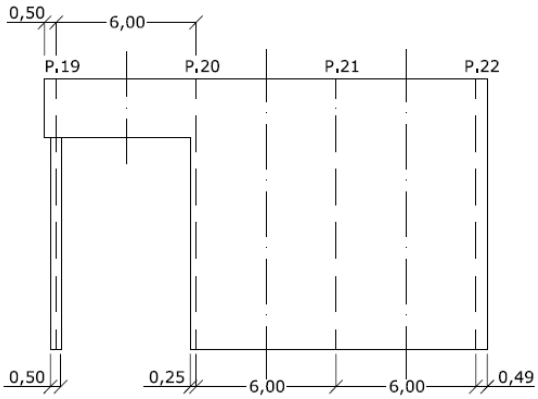
Viento sobre P.2: 1,026 kN/m^2 · 6,00 m largo = 6,156 kN/m alto

Viento sobre P.3: 1,026 kN/m^2 · 6,00 m largo = 6,156 kN/m alto

Viento sobre P.4: 1,539 kN/m^2 · 2,316 m largo = 3,56 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 1,174 m largo = 1,20 kN/m alto

TOTAL: 3,56 + 1,20 = 4,76 kN/ m alto



Viento sobre P.19: 1,539 kN/m^2 · 0,50 m largo = 0,77 kN/m alto

1,539 kN/m^2 · 2,316 m largo = 3,56 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 1,184 m largo = 1,21 kN/m alto

TOTAL: 3,56 + 1,21 = 4,77 kN/ m alto

Viento sobre P.20: 1,026 kN/m^2 · 3,25 m largo = 3,33 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 6,00 m largo = 6,156 kN/m alto

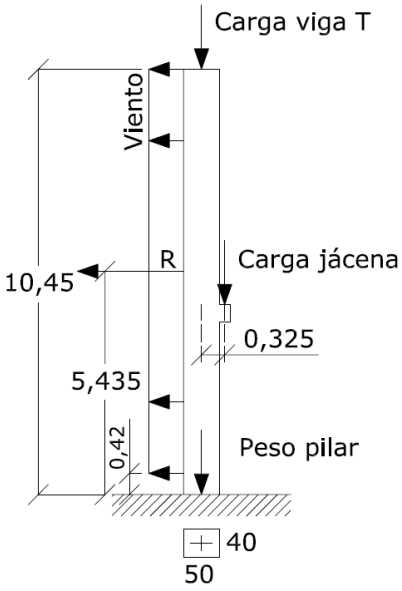
Viento sobre P.21: 1,026 kN/m^2 · 6,00 m largo = 6,156 kN/m alto

Viento sobre P.22: 1,539 kN/m^2 · 2,316 m largo = 3,56 kN/m alto

1,026 kN/m^2 · 1,174 m largo = 1,20 kN/m alto

TOTAL: 3,56 + 1,20 = 4,76 kN/ m alto

- **Pilar 1:**



Carga viga T: 10,28 kN

Carga jácena: 33,65 kN

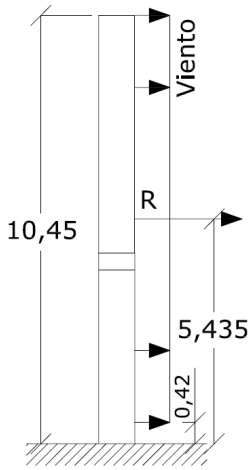
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 6,31 kN/m

R = 6,31 · (10,45 - 0,42) = 63,29 kN

N = 10,28 + 33,65 + 52,25 = 96,18 kN

M_y = (33,65·0,325) - (63,29·5,435) = -343,98 mkN



Viento = 4,77 kN/m

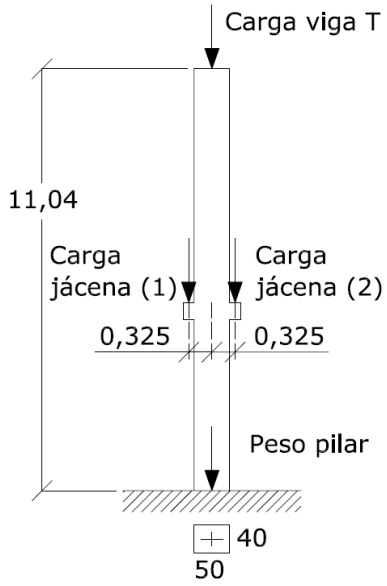
R = 4,77 · (10,45 - 0,42) = 47,84 kN

M_x = - (47,84 · 5,435) = -260,01 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 96,18 kN; $\mathbf{M_y}$ = -343,98 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -260,01 mkN

- **Pilar 2 = Pilar 3**



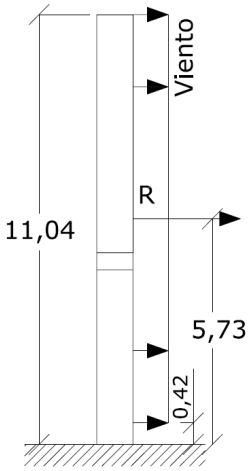
Carga viga T: 22,13 kN

Carga jácena (1): 33,65 kN

Carga jácena (2): 33,65 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 22,13 + 33,65 +33,65 + 55,20 = 144,63 kN



Viento: 6,156 kN/m

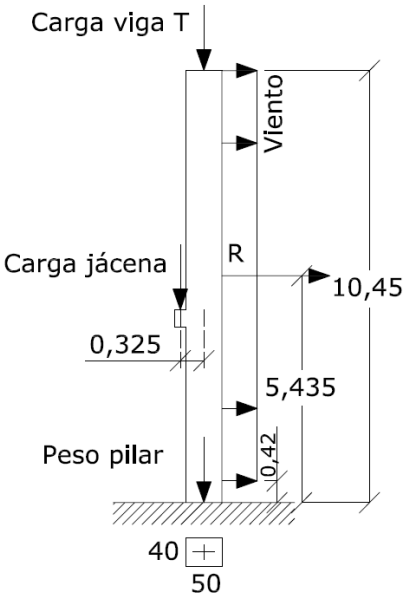
R = 6,156 · (11,04 - 0,42) = 65,37 kN

M_x = - (65,37 · 5,73) = -374,57 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 144,63 kN; $\mathbf{M_x}$ = -374,57 mkN

- **Pilar 4:**



Carga viga T: 10,28 kN

Carga jácena: 33,65 kN

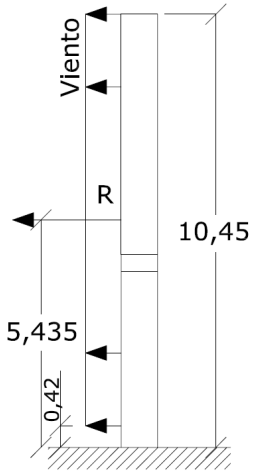
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 6,31 kN/m

R = 6,31 · (10,45 - 0,42) = 63,29 kN

N = 10,28 + 33,65 + 52,25 = 96,18 kN

M_y= (63,29·5,435)-(33,65·0,325) = 333,04 mkN



Viento: 4,76 kN/m

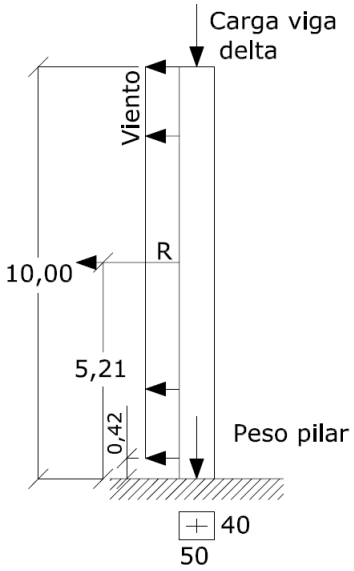
R = 4,76 · (10,45 - 0,42) = 47,74 kN

M_x = - (47,74 · 5,435) = -259,47 mkN

<u>Esfuerzos en la base del pilar:</u>

N = 96,18 kN; $\mathbf{M_y}$ = 333,04 mkN; $\mathbf{M_x}$ = -259,47 mkN

- **Pilar 5-7-9:**



Carga viga delta: 63,59 kN

Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

Viento = 9,78 kN/m

R = 9,78 · (10,00 - 0,42) = 93,69 kN

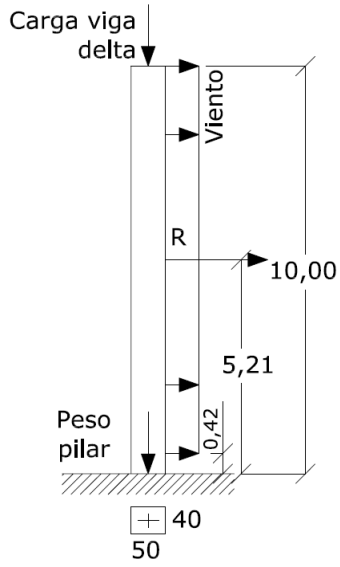
N = 63,59 + 50 = 113,59 kN

M_y = - (93,69 · 5,21) = -488,12 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 113,59 kN; $\mathbf{M_y}$ = -488,12 mkN

- **Pilar 6-8-10:**



Carga viga delta: 63,59 kN

Peso pilar: 10,00 m · 5 kN/m = 50,00 kN

Viento: 9,78 kN/m

R = 9,78 · (10,00 - 0,42) = 93,69 kN

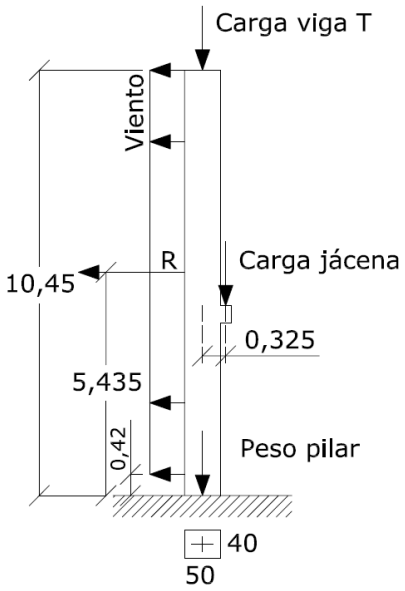
N = 63,59 + 50 = 113,59 kN

M_y = 93,69 · 5,21 = 488,12 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 113,59 kN; $\mathbf{M_y}$ = 488,12 mkN

- **Pilar 11:**



Carga viga T: 19,47 kN

Carga jácena: 179,77 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 10,29 kN/m

R = 10,29 · (10,45 - 0,42) = 103,21 kN

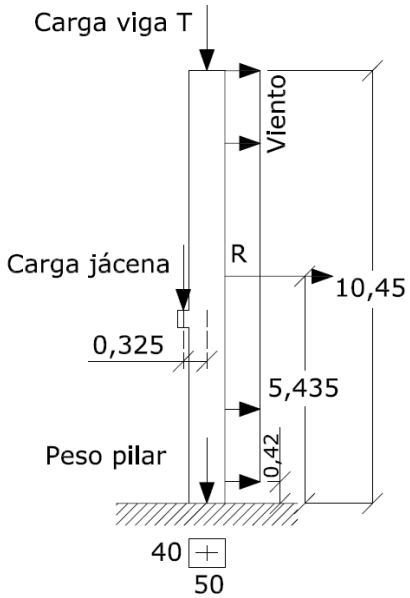
N = 19,47 + 179,77 + 52,25 = 251,49 kN

M_y = (103,21·5,435)-(179,77·0,325)= -502,53 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 251,49 kN; $\mathbf{M_y}$ = -502,53 mkN

- **Pilar 14:**



Carga viga T: 19,47 kN

Carga jácena: 179,77 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 10,29 kN/m

R = 10,29 · (10,45 - 0,42) = 103,21 kN

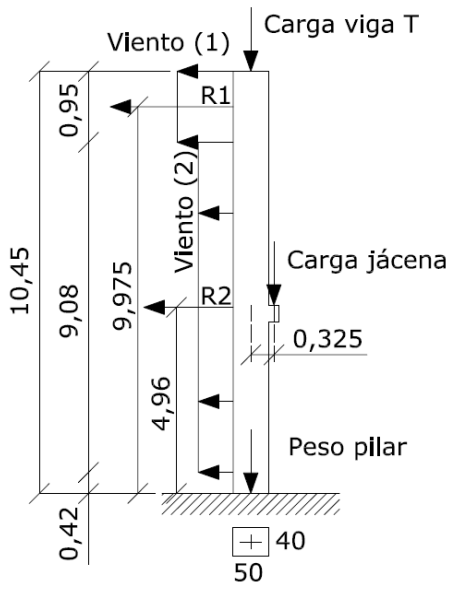
N = 19,47 + 179,77 + 52,25 = 251,49 kN

M_y=(103,21·5,435)-(179,77·0,325)= 502,53 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 251,49 kN; $\mathbf{M_y}$ = 502,53 mkN

- **Pilar 15:**



Carga viga T: 15,23 kN

Carga jácena: 140,89 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento (1): 7,80 kN/m

Viento (2): 5,61 kN/m

R1 = 7,80 · 0,95 = 7,41 kN

R2 = 5,61 · 9,08 = 50,94 kN

N = 15,23 + 140,89 + 52,25 = 208,37 kN

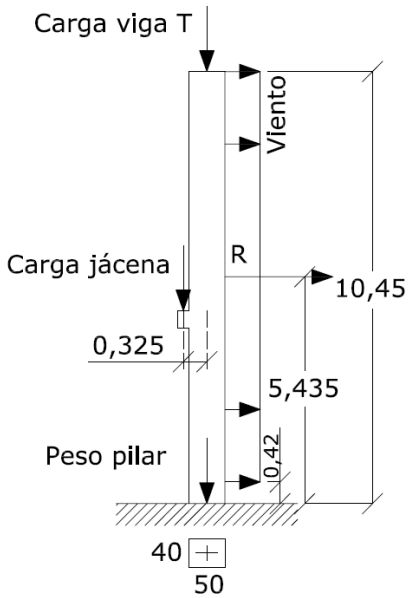
M_y = (140,89·0,325)-(7,41·9,975)-

- (50,94·4,96) = -280,77 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 208,37 kN; $\mathbf{M_y}$ = -280,77 mkN

- **Pilar 18:**



Carga viga T: 15,23 kN

Carga jácena: 204,30 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 7,80 kN/m

R = 7,80 · (10,45 - 0,42) = 78,234 kN

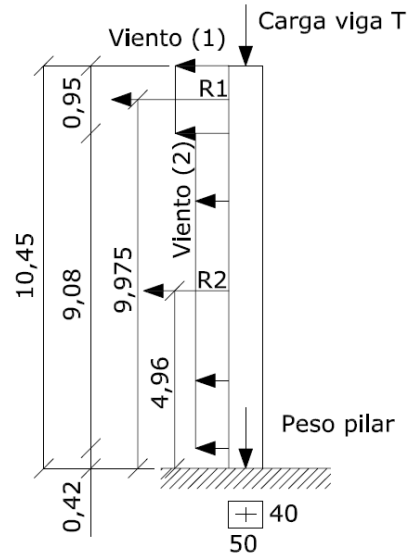
N = 15,23 + 204,30 + 52,25 = 271,78 kN

M_y=(78,234·5,435)-(204,30·0,325)= 358,80 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 271,78 kN; $\mathbf{M_y}$ = 358,80 mkN

- **Pilar 19:**



Carga viga T: 6,035 kN

Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento (1): 3,83 kN/m

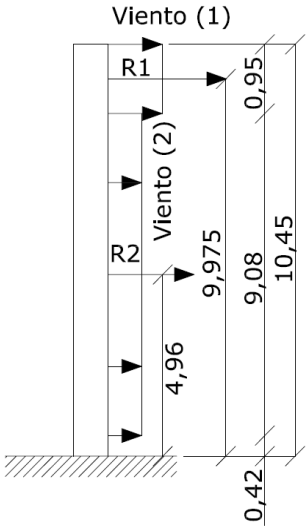
Viento (2): 0,61 kN/m

R1 = 3,83 · 0,95 = 3,64 kN

R2 = 0,61 · 9,08 = 5,54 kN

N = 6,035 + 52,25 = 58,28 kN

M_y =-(3,64·9,975) - (5,54·4,96) = -63,79 mkN



Viento (1): 4,77 kN/m

Viento (2): 0,77 kN/m

R1 = 4,77 · 0,95 = 2,98 kN

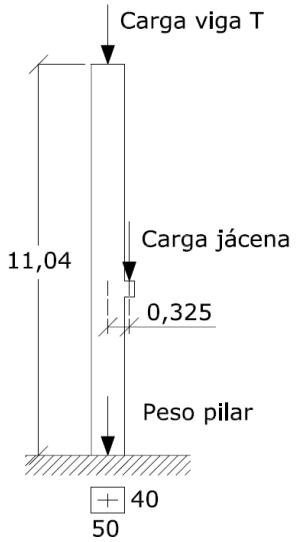
R2 = 0,77 · 9,08 = 4,09 kN

M_x = (4,53·9,975) + (6,99·4,96) = 79,86 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 58,28 kN; $\mathbf{M_y}$ = -63,79 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 79,86 mkN

- **Pilar 20:**



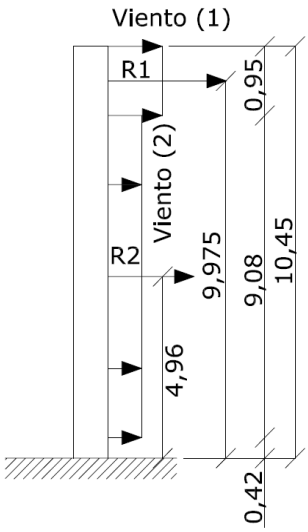
Carga viga T: 12,84 kN

Carga jácena: 22,86 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 12,84 + 22,86 + 55,20 = 90,90 kN

M_y = 22,86 · 0,325 = 7,43 mkN



Viento (1): 6,156 kN/m

Viento (2): 3,33 kN/m

R1 = 6,156 · 1,54 = 9,48 kN

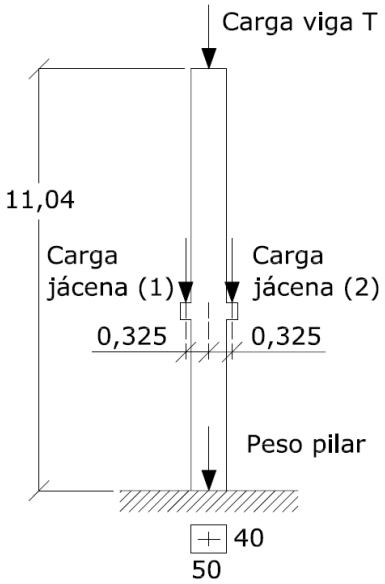
R2 = 3,33 · 9,08 = 30,24 kN

M_x = (9,48·10,27)+(30,24·4,96) = 247,35 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 90,9 kN; $\mathbf{M_y}$ = 7,43 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 247,35 mkN

- **Pilar 21:**



Carga viga T: 12,84 kN

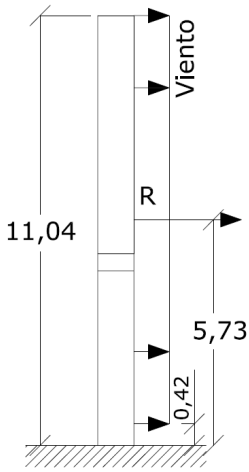
Carga jácena (1): 51,57 kN

Carga jácena (2): 63,54 kN

Peso pilar: 11,04 m · 5 kN/m = 55,20 kN

N = 12,84 + 51,57 + 63,54+ 55,20 = 183,15 kN

M_y = (63,54·0,325) - (51,57·0,325) = 3,89 mkN



Viento: 6,156 kN/m

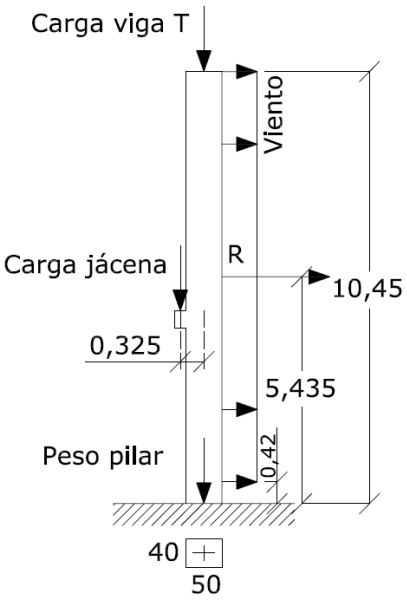
R = 6,156 · (11,04 - 0,42) = 65,38 kN

M_x = 65,38 · 5,73 = 374,63 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 183,15 kN; $\mathbf{M_y}$ = 3,89 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 374,63 mkN

- **Pilar 22:**



Carga viga T: 6,03 kN

Carga jácena: 63,54 kN

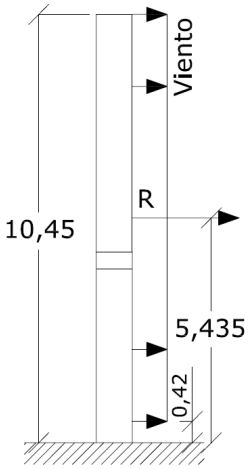
Peso pilar: 10,45 m · 5 kN/m = 52,25 kN

Viento: 3,83 kN/m

R = 3,83 · (10,45 - 0,42) = 38,41 kN

N = 6,03 + 63,54 + 52,25 = 121,82 kN

M_y= (38,41·5,435)-(63,54·0,325)= 188,11 mkN



Viento = 4,76 kN/m

R = 4,76 · (10,45 - 0,42) = 47,74 kN

M_x = 47,74 · 5,435 = 259,47 mkN

Esfuerzos en la base del pilar:

N = 121,82 kN; $\mathbf{M_y}$ = 188,11 mkN; $\mathbf{M_x}$ = 259,47 mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares. Hipótesis 3: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y succión de viento en fachadas**

En la siguiente tabla se resumen los esfuerzos en la base de cada pilar calculados anteriormente.

PILAR	N	M_y	M_x
P1	96,18 kN	-333,04 mkN	-260,01mkN
P2	144,63 kN	-	-374,57mkN
P3	144,63 kN	-	-374,57mkN
P4	96,18 kN	333,04 mkN	-259,47mkN
P5	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P6	113,59 kN	488,12 mkN	-
P7	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P8	113,59 kN	488,12 mkN	-
P9	113,59 kN	-488,12 mkN	-
P10	113,59 kN	488,12 mkN	-
P11	251,49 kN	-502,53 mkN	-

PILAR	N	M_y	M_x
P12	858,30 kN	0,93 mkN	-
P13	858,30 kN	-0,93 mkN	-
P14	251,49 kN	502,53 mkN	-
P15	208,37 kN	-280,77 mkN	-
P16	535,33 kN	-47,61 mkN	-
P17	771,56 kN	21,44 mkN	-
P18	271,78 kN	358,80 mkN	-
P19	58,28 kN	-63,79 mkN	79,86 mkN
P20	90,90 kN	7,43 mkN	247,35 mkN
P21	183,15 kN	3,89 mkN	374,63 mkN
P22	121,82 kN	188,11 mkN	259,47 mkN

- **Esfuerzos en la base de los pilares sin mayorar. Hipótesis 3: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y succión de viento en fachadas**

Como a la hora de hacer las combinaciones de carga las cargas permanentes se han mayorado por 1,35 y los esfuerzos para el cálculo de la cimentación hay que tomarlos sin mayorar, se va a dividir los esfuerzos anteriores entre 1,35.

De esta forma resulta para cada pilar los siguientes esfuerzos:

PILAR	N	M_y	M_x
P1	71,24 kN	-246,70 mkN	-192,60mkN
P2	107,13 kN	-	-277,46mkN
P3	107,13 kN	-	-277,46mkN
P4	71,24 kN	246,70 mkN	-192,20mkN
P5	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P6	84,14 kN	361,57 mkN	-
P7	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P8	84,14 kN	361,57 mkN	-
P9	84,14 kN	-361,57 mkN	-
P10	84,14 kN	361,57 mkN	-
P11	186,29 kN	-372,24 mkN	-

PILAR	N	M_y	M_x
P12	635,78 kN	0,69 mkN	-
P13	635,78 kN	-0,69 mkN	-
P14	186,29 kN	372,24 mkN	-
P15	154,35 kN	-207,98 mkN	-
P16	396,54 kN	-35,27 mkN	-
P17	571,52 kN	15,88 mkN	-
P18	201,32 kN	265,78 mkN	-
P19	43,17 kN	-47,25 mkN	59,15 mkN
P20	67,33 kN	5,50 mkN	183,22 mkN
P21	135,67 kN	2,88 mkN	277,50 mkN
P22	90,24 kN	139,34 mkN	192,20 mkN

- **Cimentación resultante para la hipótesis 3: Cimentación para cargas (sin sobrecargas) y succión de viento en fachadas**

La cimentación resultante para los esfuerzos anteriores es:

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P1	2,90 m	2,90 m	1,05 m
P2	2,60 m	2,60 m	1,05 m
P3	2,60 m	2,60 m	1,05 m
P4	2,90 m	2,90 m	1,05 m
P5	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P6	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P7	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P8	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P9	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P10	3,00 m	3,00 m	1,05 m
P11	2,80 m	2,80 m	1,05 m

	ZAPATA AISLADA		
PILAR	**ANCHO X**	**ANCHO Y**	**CANTO**
P12	2,00 m	2,00 m	1,05 m
P13	2,00 m	2,00 m	1,05 m
P14	2,80 m	2,80 m	1,05 m
P15	2,20 m	2,20 m	1,05 m
P16	1,60 m	1,60 m	1,05 m
P17	1,90 m	1,90 m	1,05 m
P18	2,40 m	2,40 m	1,05 m
P19	1,80 m	1,80 m	1,05 m
P20	2,30 m	2,30 m	1,05 m
P21	2,50 m	2,50 m	1,05 m
P22	2,60 m	2,60 m	1,05 m

6.9.4. CIMENTACIÓN RESULTANTE

Una vez analizadas las distintas cimentaciones obtenidas en cada una de las hipótesis de carga sobre pilares realizadas anteriormente, se establece la cimentación para la edificación objeto de este proyecto. Para ello se toma la cimentación más desfavorable de cada uno de los pilares. De esta forma para una resistencia del terreno de 2,00 kg/cm^2 frente a situaciones persistentes y de 3,00 kg/cm^2 frente a situaciones sísmicas y accidentales resulta la siguiente cimentación para cada pilar:

- **Pilar 1:**
  - Ancho x: 2,90 m
  - Ancho y: 2,90 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 13Ø16 c/21
  - Armado y: 13Ø16 c/21
- **Pilar 2:**
  - Ancho x: 2,60 m
  - Ancho y: 2,60 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 12Ø16 c/21
  - Armado y: 12Ø16 c/21
- **Pilar 3:**
  - Ancho x: 2,60 m
  - Ancho y: 2,60 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 12Ø16 c/21
  - Armado y: 12Ø16 c/21
- **Pilar 4:**
  - Ancho x: 2,90 m
  - Ancho y: 2,90 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 13Ø16 c/21
  - Armado y: 13Ø16 c/21
- **Pilar 5:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m

- Canto: 1,05 m
- Armado x: 14Ø16 c/21
- Armado y: 14Ø16 c/21

- **Pilar 6:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 7:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 8:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 9:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 10:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 11:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m

- Canto: 1,05 m
- Armado x: 14Ø16 c/21
- Armado y: 14Ø16 c/21

- **Pilar 12:**
  - Ancho x: 2,00 m
  - Ancho y: 2,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 9Ø16 c/21
  - Armado y: 9Ø16 c/21
- **Pilar 13:**
  - Ancho x: 2,00 m
  - Ancho y: 2,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 9Ø16 c/21
  - Armado y: 9Ø16 c/21
- **Pilar 14:**
  - Ancho x: 3,00 m
  - Ancho y: 3,00 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 14Ø16 c/21
  - Armado y: 14Ø16 c/21
- **Pilar 15:**
  - Ancho x: 2,50 m
  - Ancho y: 2,50 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 11Ø16 c/21
  - Armado y: 11Ø16 c/21
- **Pilar 16:**
  - Ancho x: 1,60 m
  - Ancho y: 1,60 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 7Ø16 c/21
  - Armado y: 7Ø16 c/21
- **Pilar 17:**
  - Ancho x: 1,90 m
  - Ancho y: 1,90 m

- Canto: 1,05 m
- Armado x: 9Ø16 c/21
- Armado y: 9Ø16 c/21

- **Pilar 18:**
  - Ancho x: 2,70 m
  - Ancho y: 2,70 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 12Ø16 c/21
  - Armado y: 12Ø16 c/21
- **Pilar 19:**
  - Ancho x: 1,80 m
  - Ancho y: 1,80 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 8Ø16 c/21
  - Armado y: 8Ø16 c/21
- **Pilar 20:**
  - Ancho x: 2,30 m
  - Ancho y: 2,30 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 10Ø16 c/21
  - Armado y: 10Ø16 c/21
- **Pilar 21:**
  - Ancho x: 2,50 m
  - Ancho y: 2,50 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 11Ø16 c/21
  - Armado y: 11Ø16 c/21
- **Pilar 22:**
  - Ancho x: 2,60 m
  - Ancho y: 2,60 m
  - Canto: 1,05 m
  - Armado x: 12Ø16 c/21
  - Armado y: 12Ø16 c/21

En las zonas donde arrancan los cerramientos de fachada, el cerramiento de separación entre la zona comercial y la de almacén y el muro de fábrica de bloque de

hormigón que a su vez separa el almacén de la zona de servicios de este lugar, se han dispuesto unas vigas de 0,60x0,40 m, armadas superiormente con 4Ø8 e inferiormente con 3Ø12 y con estribos de Ø8 cada 20 cm.

Se ha comprobado la viga más desfavorable resultando una tensión de la misma sobre el terreno de 1,01 kg/cm^2.

PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

7. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

7.1. INTRODUCCIÓN

7.1.1. OBJETO

Se redacta este anexo de protección contra el incendio para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda" (Alfaro, La Rioja), al objeto de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la edificación resultante de dicho proyecto sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para ello:

- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior.
- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio.
- Se facilitará la intervención a los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario.

7.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto de este proyecto está destinado a dos tipos de usos diferentes.

Por un lado está destinado a un uso de servicios terciarios dentro del cual se encuentran los usos específicos de comercial y de oficinas. El uso comercial está divido en dos plantas, ocupando parte de la planta baja y parte de la entreplanta. Este uso alberga espacios de exposición para materiales de construcción y los servicios necesa-

rios para este tipo de uso como son un cuarto de limpieza, aseos para los clientes del establecimiento, aseos para los trabajadores y una zona de office para los mismos.

El espacio de la entreplanta no destinado a este uso comercial se dedica a un uso de oficinas desde donde se gestiona la actividad. Cuenta con espacio tanto para las propias oficinas como para una sala de reuniones.

Por otro lado, el edificio está destinado a un uso industrial destinándose el espacio ocupado por este a almacén de materiales de construcción. Así mismo, contiene los servicios necesarios para este tipo de usos como es una oficina, unos vestuarios, un office para los trabajadores de esta zona del edificio y dos cuartos de instalaciones.

7.1.3. NORMATIVA APLICABLE

En lo que respecta a protección contra el incendio a la edificación objeto de este proyecto le son de aplicación dos normativas diferenciadas.

Por una parte, a la zona comercial y de oficinas hay que aplicarle el CTE-SI ya que esta parte del edificio se encuentra dentro del ámbito general de aplicación del CTE y según el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" si en un establecimiento industrial coexisten con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, se les deberá aplicar el SI cuando, entre otros usos distintos de los industriales, existan zonas comerciales que excedan de 250 m^2 de superficie construida (superficie construida zona comercial y oficinas 544,85 m^2).

Por ello la zona comercial y de oficinas deberá cumplir las especificaciones recogidas en el CTE-SI en cuanto a propagación interior, propagación exterior, evacuación de ocupantes, instalaciones de protección contra incendios, intervención de los bomberos y resistencia al fuego de la estructura.

Por otra parte, la zona destinada a almacén deberá cumplir el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre) por tratarse de una zona del edificio destinada a uno de los usos industriales recogidos en el Reglamento (almacenamiento industrial) y ajustarse a la definición que el citado Reglamento hace de dicha actividad.

7.2. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO EN LA ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS

7.2.1. SECTORIZACIÓN DEL EDIFICIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI 1 de "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio".

Según dichas condiciones, toda la zona comercial y de oficinas puede formar parte del mismo sector de incendios.

Esto es así debido a que según el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" las zonas de uso industrial deben constituir sector de incendio independiente respecto a las zonas de otros usos que se den en el edificio. Por este motivo la zona comercial y de oficinas debe formar parte de un sector de incendios independiente a la zona industrial.

Como la superficie construida dedicada a uso comercial es de 497,56 m^2 toda ella puede formar parte del mismo sector de incendios ya que dicha superficie es inferior a 2.500 m^2. La zona de oficinas (uso administrativo) por tener una superficie construida de 47,29 m^2 y por tanto ser inferior a 500 m^2, se puede considerar integrada dentro del uso comercial sin tener que constituir sector de incendio diferenciado.

Por tanto y como se ha mencionado anteriormente toda la zona comercial y de oficinas forma parte del mismo sector de incendios (superficie construida del sector de incendio 544,85 m^2).

Por ello y como la zona industrial (almacén) forma parte de otro sector de incendios la separación entre dicho sector y el formado por la zona comercial y de oficinas debe realizarse mediante un cerramiento (pared) con una resistencia al fuego mínima de EI 90 según lo indicado en la tabla 1.2 del SI 1 ya que el uso del sector considerado es comercial y la altura de evacuación descendente es de 4,20 m y por tanto inferior a 15,00 m.

La resistencia del cerramiento en el proyecto es superior al EI 90 exigido ya que está formado por una fábrica de bloque de hormigón caravista liso, con árido de tipo calizo y con un espesor de 20 cm, el cual aporta una resistencia al fuego de EI 180.

7.2.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

La parte del edificio dedicada a uso comercial y de oficinas y por tanto a la que le es aplicable el SI no cuenta con ningún local de riesgo especial de los recogidos en su tabla 2.1, ya que el único local que podría serlo es el cuarto de limpieza pero al tener dicho cuarto un volumen de 5,30 m^3 y por tanto ser inferior a 100 m^3 no se considera local de riesgo especial y por ello no es preciso que cumpla con ninguna condición.

7.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables es continua.

La resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación entre la zona comercial y de oficinas y la zona de almacén se mantiene en los puntos en los que dicho elemento se encuentra atravesado por las tuberías de agua a presión de abastecimiento a las BIES (único elemento pasante a través del elemento de compartimentación) ya que la sección de paso de dichas tuberías no excede de 50 cm^2.

7.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La clase de reacción al fuego se especifica mediante 3 parámetros:

- Propagación del fuego: A1, A2, B, C, D, E, F
- Producción y velocidad de propagación de humo: s1, s2, s3
- Caída de gotas y de partículas inflamadas: d0, d1, d2

La reacción al fuego, según la tabla 4.1 del SI 1, para cada uno de los elementos constructivos será de:

- Revestimientos de techos y paredes de zonas ocupables: C-s2,d0
- Revestimiento de suelos de zonas ocupables: E_{FL}
- Cara superior de la cámara del falso techo: B-s3,d0
- Material de la cara superior de la membrana del falso techo: B_{FL}-s2

7.2.5. PROPAGACIÓN EXTERIOR. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

La edificación objeto del proyecto no cuenta con elementos verticales separadores de otro edificio (medianerías).

En cuanto a la propagación exterior a través de fachadas el SI 2 hace 2 distinciones: propagación horizontal y propagación vertical.

Respecto a la propagación horizontal dicho documento establece que con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio entre dos sectores de incendio distintos, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia de 0,50 m cuando las fachadas de dichos sectores forman un ángulo de 180º.

En este proyecto se supera dicha distancia en todos los casos en los que se produce la situación mencionada anteriormente.

En lo que respecta a la propagación vertical, hay que mencionar que en la edificación objeto de este proyecto no se encuentran sectores de incendio diferentes verticalmente. Los dos sectores de incendio que conforman el edificio están distribuidos horizontalmente ocupando ambos toda la vertical de la zona del edificio en cuestión.

En todas las fachadas del edificio es exigible, por ser accesibles al público, que la reacción al fuego tanto de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie de acabado exterior como de las superficies interiores de las cámaras de las fachadas sea B-s3,d2 hasta una altura mínima de 3,5 m. En el proyecto se supera dicha reacción al fuego en toda la altura tanto de los materiales de acabado como de las cámaras ventiladas de las fachadas ya que el revestimiento exterior elegido para las fachadas principales presenta una reacción al fuego de A2-s1,d0 y tanto las fachadas restantes como las cámaras ventiladas de las fachadas principales presentan una reacción al fuego de A1.

7.2.6. PROPAGACIÓN EXTERIOR. CUBIERTAS

El edificio objeto del proyecto se encuentra aislado dentro de la parcela.

Según el SI 2 para evitar la propagación exterior del incendio a través de la cubierta de un mismo edificio, esta deberá tener una resistencia al fuego REI 60 al me-

nos en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio.

La resistencia de la estructura de cubierta es de como mínimo R60 y el panel de cobertura de la misma es EI 120 con lo cual se supera la resistencia al fuego exigida en la zona situada sobre el encuentro del cerramiento de separación entre los dos sectores de incendio del edifico y la cubierta de ambos espacios.

El proyecto no presenta encuentros entre cubierta y fachada pertenecientes a sectores de incendio o edificios diferentes.

La cubierta del edificio en la zona comercial y de oficinas y por tanto a la aplicable el SI no presenta lucernarios, claraboyas ni elementos de iluminación o ventilación y toda ella es EI 120 como ya se ha mencionado anteriormente.

7.2.7. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

La ocupación de la parte del edificio a la que le es de aplicación el SI (zona comercial y de oficinas) se calcula aplicando a la superficie útil de cada zona los valores de densidad de ocupación establecidos en la tabla 2.1 del SI 3 salvo en aquellos casos en los que se prevé una ocupación mayor.

Para la zona de exposición se ha considerado una ocupación de 5 m^2/persona ya que se considera que al dedicarse el área de venta a exposición de materiales de construcción no es previsible una gran afluencia de público. Además, cabe destacar que en la "Ordenanza reguladora de los usos comerciales en el municipio de Alfaro" se recoge que este tipo de establecimientos por las características de sus productos, precisan de una gran superficie de exposición a pesar de suponer una afluencia baja de público.

Tanto en el office de planta baja como en las oficinas y en la sala de reuniones de la entreplanta se ha tomado una ocupación mayor que la establecida en el SI, ya que según lo grafiado en los planos del proyecto es posible una ocupación mayor.

La ocupación en cada planta para cada una de sus zonas es la recogida en la siguiente tabla:

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL	DENSIDAD	OCUPACIÓN
PLANTA BAJA			
Exposición	218,89 m^2	5 m^2/per.	44 per.
Cuarto limpieza	2,48 m^2	0 m^2/per.	Nula
Distribuidor aseos clientes	4,64 m^2	3 m^2/per.	2 per.
Aseo PMR	4,07 m^2	3 m^2/per.	2 per.
Aseo hombres 1	5,49 m^2	3 m^2/per.	2 per.
Aseo mujeres 1	5,18 m^2	3 m^2/per.	2 per.
Office	7,20 m^2	2 m^2/per.	4 per. → Ocu. Proy. 6 per.
Aseo hombres 2	5,69 m^2	3 m^2/per.	2 per.
Aseo mujeres 2	5,16 m^2	3 m^2/per.	2 per.
TOTAL PLANTA BAJA			**62 per.**
ENTREPLANTA			
Exposición	193,35 m^2	5 m^2/per.	39 per.
Oficinas	26,98 m^2	10 m^2/per.	3 per. → Ocu. Proy. 9 per.
Sala de reuniones	13,48 m^2	10 m^2/per.	2 per. → Ocu. Proy. 10 per.
TOTAL ENTREPLANTA			**58 per.**
OCUPACIÓN TOTAL			**120 per.**

7.2.8.

7.2.9.

7.2.10. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas de planta viene determinado en la tabla 3.1 del SI 3 en función de la ocupación, de la longitud de los recorridos de evacuación y de la altura de evacuación.

Se considera recorrido de evacuación al que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, pudiendo estar dicha salida de planta en la planta considerada o en otra.

Se considera origen de evacuación a todo punto ocupable de un edificio con la excepción de aquellos recintos en los que la densidad de ocupación no excede de 1 persona/5 m^2 y cuya superficie no supera los 50 m^2.

Por todo ello hay que considerar origen de evacuación en cualquier punto ocupable del edificio ya que la densidad de ocupación establecida para cada una de las zonas del mismo es superior a 1 persona/5 m^2 o igual a dicha densidad, pero con una superficie de la zona considerada superior a 50 m^2. Los únicos puntos que no se consideran orígenes de evacuación son las cabinas de los aseos y el cuarto de limpieza.

Para cada una de las plantas resulta lo siguiente:

- **Planta baja:**

La planta baja cuenta con 2 salidas de planta, siendo estas 2 salidas del edificio.

Esta planta precisa 2 salidas de planta para no exceder la longitud máxima admisible de los recorridos de evacuación. De esta forma cualquier recorrido cumple con:

  - La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50,00 m.
  - La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25,00 m.

En la documentación gráfica del proyecto se reflejan los recorridos de evacuación contemplados. De esta forma se han considerado 3 orígenes en la zona de exposición (O1, O2, O3), 1 origen en el cuarto de limpieza (O4), 1 origen en cada uno de los aseos para los clientes (O5, O6, O7), 1 origen en el office (O9) y 1 origen en cada uno de

los aseos para los trabajadores (O8, O10). En cuanto a las salidas, S1 es la salida habitual del establecimiento y S2 es la salida de emergencia.

El resultado para cada uno de los recorridos es el siguiente:

Origen de evacuación	Distancia hasta 2 recorridos alternativos	Longitud recorrido hasta salida S1	Longitud recorrido hasta salida S2
O1	10,53 m	15,38 m	27,50 m
O2	8,62 m	21,45 m	18,61 m
O3	8,37 m	30,33 m	9,22 m
O4	1,52 m	14,15 m	11,71 m
O5	4,04 m	19,61 m	11,28 m
O6	7,44 m	23,01 m	14,68 m
O7	8,17 m	23,74 m	15,41 m
O8	6,49 m	26,71 m	9,08 m
O9	6,16 m	26,38 m	8,75 m
O10	7,85 m	28,07 m	10,44 m

- **Entreplanta:**

La entreplanta cuenta con 2 salidas de planta, siendo estas 2 salidas del edificio.

Esta planta precisa más de 1 salida de planta para no exceder la longitud máxima admisible de los recorridos de evacuación.

Hay que destacar que el arranque de la escalera de acceso habitual a la entreplanta no se puede considerar como salida de planta, ya que es una escalera no protegida y la entreplanta está comunicada con la planta baja mediante huecos en el forjado de más de 1,30 m^2 (aparte del hueco de la escalera). Por este motivo las salidas de planta de la entreplanta son tanto la salida habitual del establecimiento como la salida de emergencia, ambas situadas en la planta baja.

Cualquier recorrido con origen en la entreplanta cumple con:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50,00 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25,00 m.

En la documentación gráfica del proyecto se reflejan los recorridos de evacuación contemplados en esta planta. De esta forma se ha considerado 1 origen en la exposición (O11), 1 origen en las oficinas (O12) y 1 origen en la sala de reuniones (O13). En cuanto a las salidas, S1 es la salida habitual del establecimiento y S2 es la salida de emergencia.

El resultado para cada uno de los recorridos es el siguiente:

Origen de evacuación	Distancia hasta 2 recorridos alternativos	Longitud recorrido hasta salida S1	Longitud recorrido hasta salida S2
O11	23,32 m	34,09 m	35,58 m
O12	22,86 m	33,63 m	35,12 m
O13	24,56 m	35,33 m	36,82 m

7.2.11.

7.2.12. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para el dimensionado de los medios de evacuación se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Cuando una planta debe tener más de 1 salida, como sucede tanto en la planta baja como en la entreplanta, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se realiza suponiendo inutilizada una de ellas, considerando así la hipótesis más desfavorable.

- En la planta de desembarco de la escalera, el flujo de personas que la utiliza se añade a la salida de planta correspondiente, a efectos de determinar la anchura de esta. Se considera como flujo de personas que utiliza la escalera la totalidad de los ocupantes de la entreplanta.

- **Puertas:**

El dimensionado de las puertas se realiza a partir de la siguiente expresión:

$A \geq P/200 \geq 0{,}80$ m

Donde:

A = anchura de la puerta en metros

P = número total de personas cuyo paso está previsto por la puerta considerada

Hay que mencionar que las cabinas contenidas en aseos no se consideran origen de evacuación. Por ello, sus puertas al no estar en recorridos de evacuación no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las que sí lo están.

Puerta	P	A = P/200	A. mínima	A. Proyecto
PLANTA BAJA				
Aseo hombres 1	2	0,01 m	0,80 m	0,80 m
Aseo mujeres 1	2	0,01 m	0,80 m	0,80 m
Distribuidor aseos clientes	8	0,04 m	0,80 m	0,80 m
Aseo hombres 2	2	0,01 m	0,80 m	0,80 m
Aseo mujeres 2	2	0,01 m	0,80 m	0,80 m
Office	10	0,05 m	0,80 m	0,80 m
Salida edificio habitual (S1)	120	0,60 m	0,80 m	1,00 m
Salida edificio emergencia (S2)	120	0,60 m	0,80 m	0,90 m

Puerta	P	A = P/200	A. mínima	A. Proyecto
ENTREPLANTA				
Sala de reuniones	10	0,05 m	0,80 m	0,80 m
Oficinas	19	0,095 m	0,80 m	0,80 m

- **Escaleras no protegidas:**

El dimensionado de las escaleras no protegidas para evacuación descendente se realiza a partir de la siguiente expresión:

A ≥ P/160 ≥ 1,00 m (anchura mínima según SUA 1 - 4.2.2, tabla 4.1), donde:

A = anchura de la puerta en metros

P = número total de personas cuya evacuación está prevista por la escalera considerada

Escalera	P	A = P/160	A. mínima	A. Proyecto
Escalera de comunicación entre Planta Baja y Entreplanta	58	0,36 m	1,00 m	1,20 m

Según la tabla 4.2 del SI 3 una escalera no protegida para evacuación descendente de una anchura de 1,20 m (anchura de proyecto de la escalera), tiene una capacidad de evacuación de 192 personas. El número total de personas cuya evacuación está prevista por la escalera es de 58 personas por lo que la anchura de la escalera cumple con las dimensiones para los medios de evacuación.

7.2.13. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

La condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación vienen recogidas en la tabla 5.1 del SI 3.

Según dicha tabla y para el caso de la edificación objeto del proyecto, siendo el uso previsto comercial y la escalera para evacuación descendente con una altura de evacuación de 4,20 m, puede ser no protegida ya que no se superan los 10,00 m de altura de evacuación.

7.2.14. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta, que son las mismas que las previstas como salida del edificio, por ser además de ello las únicas puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas, son abatibles con eje de giro vertical.

En cuanto a los sistemas de cierre, el de la puerta de entrada habitual al establecimiento no actuará mientras haya actividad en el mismo y el sistema de cierre de la salida de emergencia es un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado desde el que proviene la evacuación, siendo este una barra horizontal de empuje (conforme a norma UNE EN 1125:2009).

Las salidas tanto de uso habitual como de emergencia abren en el sentido de la evacuación ya que están previstas para el paso de más de 100 personas que provienen tanto del espacio en el que está situada como de otros espacios (previstas para 120 personas).

7.2.15. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Todas las salidas de recinto y de planta/edificio están señalizadas con el rótulo de "SALIDA" y la salida dispuesta para ser utilizada únicamente en caso de emergencia está señalizada con el rótulo de "SALIDA DE EMERGENCIA". Estas señales serán fotoluminiscentes de tal forma que sean visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal.

7.2.16. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No es necesario instalar en la edificación objeto del proyecto un sistema de control del humo de incendio, ya que es un establecimiento de uso comercial cuya ocupación total es de 120 personas y por tanto no excede el límite de 1000 personas.

7.2.17. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Por estar la edificación objeto del proyecto destinada a uso comercial y tener una altura de evacuación de 4,20 m y por tanto inferior a 10,00 m, no es necesaria una salida accesible desde toda planta ni tampoco una zona de refugio.

La planta de salida del edificio dispone de itinerarios accesibles desde cualquier origen de evacuación situado en una zona accesible hasta la salida habitual del establecimiento y hasta la salida de emergencia, siendo ambas salidas del edificio accesibles.

7.2.18. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del SI 4 en función del uso al que están destinados.

Como a la hora de sectorizar el edificio se ha integrado la zona de oficinas (uso administrativo) dentro del sector de incendio formado por el establecimiento comercial, la superficie total de dicho sector de incendio, destinado en su mayor parte a un uso comercial, es de 544,85 m^2. Por ello se dota a esta zona del edificio de los equipos e instalaciones requeridos, según la tabla mencionada anteriormente, tanto en general para cualquier uso del edificio como para un uso comercial.

Los equipos e instalaciones de protección contra incendios según SI 4 son (la situación de cada uno está reflejada en los planos del proyecto):

- **Extintores portátiles:**

Se instalan extintores portátiles de eficacia 21A-113B de tal forma que el recorrido en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor sea inferior a 15,00 m. Así, se instalan 3 extintores de eficacia 21A-113B por planta y uno de CO_2 (eficacia 34B) junto al cuadro general de la instalación eléctrica.

Como no hay agrupaciones de locales de riesgo especial medio y alto con superficie construida superior a 1.000 m^2 no son necesarios extintores móviles de 50 kg de polvo.

- **Bocas de incendio equipadas:**

Como la superficie construida del sector de incendio de uso comercial es de 544,85 m^2 y por tanto superior a 500 m^2, se instalan bocas de incendio equipadas de tipo 25 mm.

Se sitúan a menos de 5,00 m de las salidas del sector de incendio por lo que se colocan 2 equipos por planta de tal forma que la distancia desde cualquier punto del sector hasta la BIE más próxima es muy inferior a los 25,00 m permitidos como máximo.

- **Columna seca:**

No es necesaria la instalación de columna seca ya que la altura de evacuación es de 4,20 m y por tanto no excede de 24,00 m.

- **Sistema de alarma:**

No es necesario un sistema de alarma porque la superficie construida es de 544,85 m^2 y por tanto no excede de 1.000 m^2.

- **Sistema de detección de incendio:**

No es necesario un sistema de detección de incendio porque la superficie construida es de 544,85 m^2 y por tanto no excede de 2.000 m^2.

- **Instalación automática de extinción:**

No es necesario instalar un sistema de extinción automática porque la superficie total construida del área pública de ventas es inferior a 1.500 m^2 (la superficie total construida destinada a uso comercial es de 544,85 m^2).

- **Hidrantes exteriores:**

De forma general es necesario 1 hidrante hasta 10.000 m^2 de superficie construida pudiendo contabilizarse a tal efecto los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible.

Por ese motivo no es necesaria la instalación de hidrantes porque la Calle C cuenta con un hidrante que cumple la condición de estar situado a menos de 100 m de la fachada accesible.

- **Ascensor de emergencia:**

No es necesario instalar un ascensor de emergencia porque la altura de evacuación es de 4,20 m y por tanto no excede de 28,00 m.

7.2.19. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Tanto los extintores como las bocas de incendio equipadas (únicas instalaciones manuales de protección contra incendios de la zona comercial) se señalizarán conforme a las señales definidas en la norma UNE 23033-1 y serán de un tamaño de 420x420 mm ya que la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

Estas señales serán fotoluminiscentes de tal forma que sean visibles incluso en caso de fallo del suministro del alumbrado normal. Por ello cumplirán las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y serán mantenidas según lo especificado en la norma UNE 23035-3:2003.

7.2.20. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Debido a que el edificio tiene una altura de evacuación descendente de 4,20 m y por tanto inferior a 9,00 m, no es necesario que el edificio disponga de espacio de maniobra para los bomberos. A pesar de ello, el entorno en el que se encuentra situado el edificio cumple con las especificaciones establecidas como para considerar que existe dicho espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos al espacio abierto interior, en el que se encuentran los accesos al interior del edificio. De la misma manera los viales de acceso a dicho espacio de maniobra cumplen con los requerimientos establecidos para ellos.

Las fachadas en las que están situados los accesos al interior de la zona comercial del edificio disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Los huecos facilitan el acceso a cada una de las plantas de forma que en la planta baja existen dos puertas de acceso y la entreplanta cuenta con ventanas. Estas ventanas tienen el alféizar a una altura de 0,90 m y por tanto inferior a 1,20 m y sus dimensiones en horizontal son superiores a 0,80 m y en vertical son todas de 1,25 m y por tanto superior a 1,20 m. La distancia máxima entre los ejes verticales de 2 huecos consecutivos en esta zona del edificio no excede de 25,00 m y además estos huecos no disponen de ningún tipo de elemento que dificulte la accesibilidad a través de ellos.

7.2.21. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Los elementos estructurales principales del edificio (forjados, vigas y soportes) tienen que tener una resistencia al fuego R 90 según la tabla 3.1 del SI 6, ya que el uso del sector de incendio considerado es comercial y la altura de evacuación de la planta sobre rasante es menor de 15 m (4,20 m).

Los soportes de la estructura presentan una resistencia al fuego de R 120 mientras que las jácenas que soportan el forjado de la entreplanta son R 90, ambos datos tomados del catálogo de la empresa de prefabricados de la estructura. Las placas alveolares que conforman el forjado de la entreplanta presentan una resistencia al fuego superior a R 90 según el Anejo C del SI.

En cuanto a la estructura de cubierta, la estructura principal de la misma, por tratarse de una cubierta ligera (carga debida únicamente a su cerramiento 0,215 kN/m^2 < 1 kN/m^2), puede ser R 30 ya que no está prevista para ser utilizada en la evacuación de ocupantes y su altura respecto a la rasante exterior es inferior a 28 m. Además de ello, el fallo de la cubierta no puede ocasionar daños graves a los edificios próximos ni puede comprometer la estabilidad de la planta inferior ni la compartimentación de los sectores de incendio. A la estructura secundaria de cubierta (correas) no se le exige ninguna resistencia al fuego.

Tanto la estructura principal de cubierta como la secundaria presenta una resistencia al fuego de R 60 según el catálogo de la empresa de prefabricados.

7.2.22. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dota al edificio de un alumbrado de emergencia que proporciona, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión tanto de las señales indicativas de las salidas como de la situación de los equipos y medios de protección.

El alumbrado de emergencia está regulado por el CTE en el SUA 4, apartado 2.

A la hora de la colocación de las luminarias de emergencia se ha seguido lo especificado en dicho apartado de tal forma que cuentan con alumbrado de emergencia:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior.
- Los itinerarios accesibles.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Los equipos de seguridad y las instalaciones de protección contra el incendio de utilización manual.
- Las señales de seguridad.

Se han dispuesto luminarias de emergencia en las puertas de salida, en los puntos en los que se sitúan las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual, en el cuadro de distribución de la instalación de alumbrado, en las puertas existentes en los recorridos de evacuación y en la escalera de conexión entre la planta baja y la entreplanta de forma que cada tramo recibe iluminación directa.

La instalación de alumbrado de emergencia es fija, cuenta con fuente propia de energía y entrará en funcionamiento cuando la tensión sea inferior al 70% de la nominal con una duración de 1 hora.

La iluminancia que esta instalación proporciona es de 1 lux como mínimo en toda la zona destinada a exposición ya que no se conoce como se distribuirá esta zona y por tanto por donde discurrirán las vías de evacuación. En el resto de zonas del edificio la iluminancia es superior a 1 lux, dependiendo esta de la superficie de cada zona.

La iluminancia mínima tanto en los puntos en los que se encuentran las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual como en el cuadro de distribución de alumbrado es de 5 lux.

7.3. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO EN LA ZONA DE ALMACÉN

7.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Los establecimientos industriales se caracterizan, en lo que a seguridad contra incendios se refiere, por su configuración y ubicación con relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco.

- **Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno**

La zona industrial del edificio objeto del proyecto es de tipo C, ya que a pesar de que ocupa parcialmente un edificio y que el resto se destina a otro tipo de usos, la totalidad de la edificación estará ocupada por un solo titular y bajo una única licencia de actividad. Por este motivo y dado que los edificios colindantes están separados un mínimo de 10,00 m, el edificio se engloba dentro de la tipología C. Dicha distancia de separación entre edificios está libre de mercancías combustibles o de elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

- **Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco**

Para determinar el riesgo intrínseco de una zona industrial es preciso conocer previamente cual es la densidad de carga de fuego de la misma. Para ello y dado que en la zona industrial del proyecto las actividades que se dan son de almacenamiento de materiales de construcción, en aplicación del "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" se va a proceder a calcular densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de incendio aplicando la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \ (MJ/m^2) \text{ o } (MCal/m^2)$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o $MCal/m^2$.

q_{vi} = Carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $MCal/m^3$ (se obtiene de la tabla 1.2 del Reglamento).

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (se obtiene de la tabla 1.1 del Reglamento).

h_i = Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en metros.

s_i = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. (se obtiene de la tabla 1.2 del reglamento).

A = superficie construida del sector de incendio en m^2.

Toda la zona industrial forma parte del mismo sector de incendio y solo se almacena un tipo de producto (materiales de construcción).

La superficie de almacenamiento se obtiene de la distribución de estanterías para paletización convencional que aparece grafiada en los planos del proyecto y como altura de almacenamiento se toman 9,50 m ya que la altura libre de la nave bajo las vigas delta es de 9,65 m. Por tanto se considera el volumen ocupado por las estanterías como completo de mercancía (material de construcción) sin tener en cuenta la separación que resulta entre los diferentes palets y los elementos estructurales de la estantería, ni la separación de los diferentes palets entre ellos.

Con todo ello resulta una densidad de carga de fuego ponderada y corregida de:

$$Q_s = \frac{800 \cdot 1{,}00 \cdot 9{,}50 \cdot 193{,}32}{731{,}39} \cdot 1{,}5 = 3.013{,}23\ \mathrm{MJ/m^2} = 723{,}17\ \mathrm{MCal/m^2}$$

Como el edificio solo contiene una zona industrial, toda ella forma parte del mismo sector de incendios y está destinada al almacenaje, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida calculada anteriormente para el almacenamiento de materiales de construcción coincide con la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la zona industrial del edificio.

Por lo anterior y según la tabla 1.3 del Reglamento se obtiene un nivel de riesgo intrínseco de la zona industrial del edificio: medio, factor 5.

- **Resumen**

Todo el proceso anterior para determinar la caracterización del establecimiento industrial se resume en la siguiente tabla:

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL		
ACTIVIDAD: ALMACENAJE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN		
EDIFICIO TIPO C	RIESGO MEDIO	FACTOR 5

7.3.2. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

La protección pasiva contra incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

Las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir las zonas industriales en relación con su seguridad contra incendios, especificadas en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales", se recogen en los puntos que siguen.

- **Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial**

El sector de incendio con actividad industrial de la edificación objeto del proyecto se encuentra permitido, ya que se trata de un edificio de tipo C, con emplazamiento de la actividad industrial en planta baja y riesgo de la misma medio.

No hay masa forestal a menos de 25 m de la edificación.

- **Sectorización de la zona industrial**

Según el Reglamento, todo establecimiento industrial constituirá al menos un sector de incendio cuando adopte la configuración de tipo C.

Aplicando la tabla 2.1 del Reglamento, resulta un único sector de incendios para la zona industrial de la edificación. Esto es debido a que la superficie construida de la

misma es de 731,39 m^2 y según la tabla mencionada para un riesgo medio, factor 5, la máxima superficie construida admisible en edificios de tipo C es de 3.500 m^2.

- **Materiales**

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial serán como mínimo:

- En suelos: C_{FL}-s1 (M2)

- En paredes y techos: C-s3,d0 (M2)

- Lucernarios continuos en cubierta: B-s1,d0 (M1)

- Revestimiento exterior de fachadas: C-s3,d0 (M2)

Si un suelo, pared o techo contiene una capa de una clase más desfavorable a la indicada anteriormente para su revestimiento, la capa y el revestimiento serán en su conjunto, como mínimo, EI 30.

El aislamiento contenido dentro de los falsos techos será como mínimo B-s3,d0 (M1) y los cables situados en el interior de los mismos serán no propagadores del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los revestimientos de hormigón utilizados tanto en el suelo del almacén como en los paneles de fachada y los revestimientos cerámicos tanto del suelo de la oficina, vestuarios, office y cuartos de instalaciones como de las paredes de los vestuarios se consideran de clase A1 (M0) y no precisan de ensayo justificativo.

El material de cubierta es A2-s1,d0 y el material de los lucernarios de la misma B-s1,d0. El revestimiento exterior de la fachada principal es A2-s1,d0 mientras que en el resto de fachadas el revestimiento exterior es el propio panel de hormigón prefabricado considerado A1 (M0). Tanto los trasdosados como los falsos techos de la zona de servicios del almacén son A2-s1,d0.

- **Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante, se definen por el tiempo, en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica o capacidad portante.

La estabilidad ante el fuego exigible a los elementos constructivos portantes de la zona del edificio destinada a un uso industrial, se va a determinar mediante la adopción de los valores establecidos en el Anexo II del Reglamento.

Según el Reglamento, si la zona industrial se ubica en un edificio con otros usos pero bajo la misma titularidad, como es el caso de la edificación objeto del proyecto, la zona del edificio que albergue cada uno de los usos deberá constituir un sector de incendio y la estabilidad al fuego exigida a la estructura portante de cada sector de incendio será la que se determine en su caso según la normativa que le sea de aplicación.

Por todo ello, a los elementos estructurales con función portante del sector de incendio de la zona industrial de la edificación, se le exige según la tabla 2.2 del Reglamento una resistencia de R 60 debido a que el nivel de riesgo es medio y el edificio es de tipo C en planta sobre rasante.

Los soportes de la estructura presentan una resistencia al fuego de R 120, tanto la estructura principal de cubierta como la secundaria presentan una resistencia al fuego de R 60 y las jácenas que soportan en forjado del techo de la zona de servicios del almacén presentan una resistencia al fuego de R 90. Estos valores de resistencia al fuego se han obtenido del catálogo de la empresa de prefabricados de la estructura.

Las placas alveolares que conforman el techo de la zona de servicios del almacén presentan una resistencia superior a R 60 (e incluso a R 120) según el Anejo C del CTE-SI.

No se considera la posibilidad de reducción de la resistencia ante el fuego de la estructura principal de la cubierta (cubierta de tipo ligera) y de sus soportes a R 15, ya que la totalidad de la estructura portante de la edificación cumple con las especificaciones establecidas para el resto de casos.

- **Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento**

Según el Reglamento, la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior, para el caso del edificio del proyecto en el que el nivel de riesgo intrínseco es medio y el edificio es de tipo C en planta sobre rasante, a EI 60.

El cerramiento que separa los dos sectores de incendio del edificio, es decir, el que separa la zona de almacén de la zona comercial y de oficinas es EI 180. Esta resistencia al fuego es debida a que el cerramiento está realizado a base de una fábrica de bloque de hormigón caravista liso de 20 cm de espesor con áridos calizos, el cual según el Anejo F del CTE SI presenta una resistencia al fuego de EI 180 y por tanto cumple con el valor exigido.

Según el Reglamento cuando una pared que compartimenta sectores de incendio acomete a una fachada, la resistencia al fuego de esta última debe ser de al menos la mitad de la exigida a la medianería en una franja de una anchura mínima de 1,00 m.

En el caso de la edificación objeto del proyecto la fachada en la zona de contacto con la pared que separa la zona de almacén de la zona comercial y de oficinas, debe presentar una resistencia al fuego de como mínimo EI 30 en una franja de 1,00 m de anchura. Esta exigencia se cumple ya que el valor de la resistencia al fuego de las fachadas es superior al mínimo establecido y, además, se mantiene no solo en una franja de 1,00 m sino en toda la fachada.

De la misma forma sucede en la cubierta, ya que según el reglamento cuando un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acomete a una cubierta, esta debe tener una resistencia al fuego de al menos la mitad de la exigida a la medianería en una franja de 1,00 m de anchura. Por ello, para el proyecto es exigible una resistencia de la cubierta en una franja de 1,00 m de EI 30 y al ser toda la cubierta EI 120 se supera dicha exigencia.

Solo existen lucernarios en cubierta en la zona de almacén por lo que no existen lucernarios pertenecientes a sectores de incendio diferentes. Tampoco hay ventanas que abran sobre la cubierta y que pertenezcan a sectores de incendio diferentes.

No hay puertas de paso a través de sectores de incendio diferentes.

Los únicos huecos que existen en el elemento de compartimentación de los sectores de incendio son los de las tuberías de agua a presión que alimentan a las BIES de la zona comercial. Estos huecos no precisan cumplir ningún requisito especial ya que transportan agua a presión y las dimensiones de los huecos de paso de las tuberías estarán ajustados a las mismas.

- **Evacuación de los establecimientos industriales**

En primer lugar se calcula la ocupación, P, de la zona industrial para poder aplicar las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales recogidas en el Reglamento. Para ello se usa la expresión:

$P = 1{,}10\ p$ (expresión válida para $p < 100$)

Donde,

p, representa el número de personas que ocupa el sector de incendio.

Se estima que el mayor número de trabajadores que ocupará la zona de almacén será de 10, por lo que de la expresión anterior se deduce la ocupación de esta zona del edificio, resultando:

P = 1,10 · 10 = **11 personas**

La ocupación de la zona de servicios del almacén (oficina, vestuarios, office y cuartos de instalaciones) se calcula aplicando a la superficie útil de cada zona los valores de densidad de ocupación establecidos en la tabla 2.1 del SI 3, salvo en aquellos casos en los que se prevé una ocupación mayor.

En la oficina, vestuarios y office se ha tomado una ocupación mayor a la establecida en el SI, ya que según lo grafiado en los planos del proyecto es posible una ocupación mayor.

El resultado del cálculo de la ocupación de esta zona es el siguiente:

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL	DENSIDAD	OCUPACIÓN
PLANTA BAJA			
Oficina	8,21 m^2	10 m^2/per.	1 per.→ Ocu. Proy. 3 per.
Vestuario hombres	11,92 m^2	3 m^2/per.	4 per.→ Ocu. Proy. 5 per.
Vestuario mujeres	11,63 m^2	3 m^2/per.	4 per.→ Ocu. Proy. 5 per.
Office	8,71 m^2	2 m^2/per.	5 per.→ Ocu. Proy. 6 per.
Cuarto de instalaciones 1	4,34 m^2	0 m^2/per.	Nula
Cuarto de instalaciones 2	4,14 m^2	0 m^2/per.	Nula

La evacuación de la zona del edificio destinada a un uso industrial, por estar situada en un edificio de tipo C, debe satisfacer las siguientes condiciones según el Reglamento:

- Elementos de evacuación:

Se considera recorrido de evacuación al que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta o de edificio.

Se considera origen de evacuación a todo punto ocupable de un edificio con la excepción de aquellos recintos en los que la densidad de ocupación no excede de 1 persona/5m^2 y cuya superficie no supera los 50 m^2.

Por todo ello, hay que considerar origen de evacuación en cualquier punto del almacén, de la oficina, de los vestuarios y del office. Los únicos lugares en los que no se considera origen de evacuación son los cuartos de instalaciones.

Los recorridos de evacuación serán los que unan los orígenes de evacuación de las zonas antes mencionadas con las salidas del edificio. La zona industrial cuenta con sus propias salidas de edificio siendo estas una puerta peatonal contenida en el portón para vehículos y una salida de emergencia.

- Número y disposición de las salidas:

Según el Reglamento, por número de empleados no son obligatorias 2 salidas porque el número previsto de los mismos es inferior a 50.

Pese a ello y en aplicación del Reglamento, son necesarias 2 salidas para no exceder la longitud máxima permitida de los recorridos de evacuación. Por este motivo y como se ha mencionado anteriormente, el sector de incendio de uso industrial cuenta con 2 salidas de edificio de tal forma que los recorridos de evacuación desde cualquier origen de evacuación cumplen con:

1.- Su longitud hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, ya que el riesgo intrínseco del sector es bajo.

2.- La longitud de cada uno de ellos desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

En la documentación gráfica del proyecto se reflejan los recorridos de evacuación contemplados. De esta forma se han considerado 3 orígenes de evacuación en la zona de almacén (O14, O15, O16), 1 origen en cada uno de los cuartos de instalaciones (O17, O18), 1 origen en el office (O19), 1 origen en el vestuario de mujeres (O20), 1 origen en el vestuario de hombres (O21) y 1 origen en la oficina (O22). En cuanto a las salidas, S3 es la salida peatonal contenida en el portón para vehículos y S4 es la salida de emergencia.

El resultado para cada uno de los recorridos es el siguiente:

Origen de evacuación	Distancia hasta 2 recorridos alternativos	Longitud recorrido hasta salida S3	Longitud recorrido hasta salida S4
O14	1,24 m	35,71 m	19,39 m
O15	1,05 m	29,57 m	25,04 m
O16	3,03 m	18,45 m	38,95 m
O17	3,64 m	19,06 m	39,56 m
O18	2,00 m	17,42 m	37,92 m
O19	6,25 m	19,69 m	45,74 m
O20	6,65 m	16,09 m	46,24 m
O21	6,30 m	12,04 m	48,02 m
O22	6,21 m	8,70 m	49,97 m

- Disposición de escaleras y aparatos elevadores:

La actividad industrial se desarrolla en planta baja, por lo que en esta parte del edificio no existen escaleras para evacuación.

- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras:

Para el dimensionado de salidas, pasillos y escaleras, el Reglamento remite al apartado 4 del CTE-SI 3 "Dimensionado de los medios de evacuación".

En el caso de la zona industrial del proyecto solo existen salidas y pasillos.

Como se ha determinado que es necesaria más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se realiza suponiendo inutilizada una de ellas, considerando así la hipótesis más desfavorable.

El dimensionado de las puertas se realiza a partir de la expresión:

$A \geq P/200 \geq 0{,}80$ m

Donde:

A = anchura de la puerta en metros

P = número total de personas cuyo paso está previsto por la puerta considerada

Los cuartos de instalaciones, al ser de ocupación nula, no se consideran origen de evacuación. Por ello, sus puertas al no estar en recorridos de evacuación no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las que sí lo están.

Puerta	P	A = P/200	A. mínima	A. Proyecto
Oficina	3	0,015 m	0,80 m	0,80 m
Vestuario hombres	5	0,025 m	0,80 m	0,80 m
Vestuario mujeres	5	0,025 m	0,80 m	0,80 m
Office	6	0,03 m	0,80 m	0,80 m
Puerta peatonal contenida en portón para vehículos	30	0,15 m	0,80 m	0,80 m
Salida de emergencia	30	0,15 m	0,80 m	0,90 m

Los pasillos que existen en esta zona son los formados por la distribución de las estanterías de almacenamiento. El dimensionado de estos elementos, considerados de evacuación por situarse en recorridos de evacuación, se hace a partir de la expresión:

$A \geq P/200 \geq 1{,}00$ m

Donde:

A = anchura del pasillo en metros

P = número total de personas cuyo paso está previsto por el pasillo en cuestión

Considerando la hipótesis más desfavorable, en la que cada uno de los pasillos sea utilizado por la totalidad de los ocupantes del sector de incendio de uso industrial, resulta una anchura mínima para cada uno de ellos de:

$A \geq P/200 \rightarrow A \geq 30/200 = 0{,}15$ m → Anchura mínima de los pasillos 1,00 m

La anchura en el proyecto de estos elementos es de 6,74 m, 3,77 m y 1,50 m por lo que todos superan la anchura mínima establecida.

- Características de las puertas:

El Reglamento, en lo que a características de las puertas se refiere, remite al apartado 6 del CTE-SI 3 "Puertas situadas en recorridos de evacuación".

Las puertas previstas como salida de esta parte del edificio son abatibles con eje de giro vertical.

El sistema de cierre de la puerta peatonal contenida en el portón para vehículos no actuará mientras haya actividad en la zona industrial y el portón en el que está incluida esté cerrado, mientras que el sistema de cierre de la salida de emergencia es un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado desde el que proviene la evacuación, siendo este una barra horizontal de empuje (conforme a la norma UNE EN 1125:2009).

No es necesario que ninguna puerta de las situadas en recorridos de evacuación abra en el sentido de la evacuación. Esto se debe a que tanto las puertas de la oficina como las de los vestuarios y el office están previstas para el paso de menos de 50 personas del espacio en el que están situadas y a que las puertas de salida del edificio están previstas para el paso de menos de 100 personas (previstas para un máximo de 30 personas) que provienen tanto del espacio en el que están situadas como de otros espacios. A pesar de ello las puertas de salida de esta parte del edificio abren en el sentido de la evacuación.

- Características de los pasillos:

Los pasillos formados en el almacén como resultado de la disposición de las estanterías de almacenamiento, por estar situados en recorridos de evacuación, carecen de obstáculos.

Pese a ello y si en algún momento fuera necesario, podrá haber elementos salientes localizados en las paredes siempre que, salvo en el caso de los extintores, se respete la anchura mínima establecida de 1,00 m.

- Características de las escaleras:

Como ya se ha mencionado, la actividad industrial se desarrolla en planta baja, por lo que en esta parte del edificio no existen escaleras para evacuación.

- Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos:

La zona industrial del edificio no cuenta con pasillos protegidos ni con escaleras para evacuación, por lo que no dispone de escaleras protegidas, especialmente protegidas o abiertas al exterior. Esta zona tampoco cuenta con vestíbulos de independencia.

- Señalización:

El Reglamento, en lo que a señalización se refiere, remite al apartado 7 del CTE-SI 3 "Señalización de los medios de evacuación" y al apartado 2 del CTE-SI 4 "Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios".

Todas las salidas de recinto situadas en un recorrido de evacuación así como la salida de edificio situada dentro del portón para vehículos, están señalizadas con el rótulo "SALIDA".

La puerta prevista como salida de edificio únicamente en caso de emergencia, está señalizada con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".

Se han dispuesto señales indicativas de la dirección de los recorridos de evacuación en la zona de almacén, de tal forma que desde todo origen de evacuación son visibles las salidas o sus señales indicativas.

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizan conforme a las señales definidas en la norma UNE 23033-1. Su tamaño será de 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m y de 594x594 mm cuando dicha distancia esté comprendida entre 20 y 30 m.

Todas las señales serán fotoluminiscentes de tal forma que sean visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Por ello cumplirán las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y serán mantenidas según lo especificado en la norma UNE 23035-3:2003.

- Iluminación:

El Reglamento, en lo que a iluminación se refiere, remite al CTE-SUA 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada".

En cumplimiento del anterior documento, se ha dotado al sector de incendio de uso industrial de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, proporciona la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios

de manera que puedan abandonar esta parte del edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión tanto de las señales indicativas de las salidas como de la situación de los equipos y medios de protección.

A la hora de la colocación de las luminarias de emergencia se ha seguido lo especificado en el CTE-SUA 4 (según lo indicado en el Reglamento) de tal forma que cuentan con alumbrado de emergencia:

- Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Los locales donde están instalados los equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.
- Los equipos de seguridad y las instalaciones de protección contra el incendio de utilización manual.
- Las señales de seguridad.

Además de ello, las vías de evacuación cuentan con alumbrado de emergencia ya que según el Reglamento, esto es necesario cuando el sector de incendio es de riesgo intrínseco medio y la ocupación es mayor a 10 personas.

Se han dispuesto luminarias de emergencia en las puertas de salida, en los puntos en los que se sitúan las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual, en el cuadro de distribución de la instalación de alumbrado, en las puertas existentes en los recorridos de evacuación y en el cuarto de instalaciones donde se encuentra el grupo de presión de incendios.

La instalación de alumbrado de emergencia es fija, cuenta con fuente propia de energía y entrará en funcionamiento cuando la tensión sea inferior al 70% de la nominal, con una duración de 1 hora.

La iluminancia que esta instalación proporciona es de 1 lux como mínimo en toda la anchura de las vías de evacuación y de 5 lux tanto en los puntos en los que se encuentran las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual como en el cuadro de distribución de alumbrado.

- **Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales**

Según lo especificado en el Reglamento, no es necesaria la dotación de un sistema de control de temperatura y evacuación de humos diseñado conforme a la norma UNE 23585. Esto es así porque el sector de incendio de uso industrial está desti-

nado a actividades de almacenamiento, su riesgo intrínseco es medio y su superficie construida es inferior a 1.000 m^2 (superficie construida del sector de uso incendio de uso industrial 731,39 m^2).

Debido a lo anterior y en aplicación del Reglamento, dado que la superficie del sector de incendio de uso industrial es inferior a la establecida para la instalación de un sistema de control de temperatura y evacuación de humos, se dota a dicho sector de incendio de una superficie aerodinámica de evacuación de humos a razón de 0,5 m^2 por cada 150 m^2 o fracción. Esto se debe a que el sector de incendio está situado en planta sobre rasante, en él se desarrollan actividades de almacenamiento y el nivel de riesgo intrínseco es medio.

Así resulta una superficie aerodinámica de:

Superficie construida almacén: 731,39 m^2
731,39 / 150 = 4,87 → 5
5 · 0,5 = 2,5 m^2 de superficie aerodinámica

Por todo lo anterior se instalarán en la cubierta de la zona industrial 2 exutorios fabricados en lamas de acero resultando una superficie aerodinámica total de 2,58 m^2. Estos exutorios se disponen repartidos uniformemente en la cubierta ya que es la parte más alta del sector.

En caso de incendio la apertura de estos elementos se realiza mediante un fusible térmico bimetal calibrado a 72 ºC y resortes de acero inoxidable. De esta forma se garantiza su accionamiento de forma autónoma en caso de incendio.

Para posibilitar la ventilación natural que en caso de incendio permita la evacuación de humos, es necesaria la disposición de huecos en la parte baja del sector para la entrada de aire, en la misma proporción de superficie que la requerida para la salida de humos.

El sector de incendio de uso industrial cuenta con unas aberturas para la entrada del aire de la ventilación normal del almacén, situadas tanto en el portón de acceso para vehículos como en la puerta de salida de emergencia, con una superficie total de 4,86 m^2. Dicha superficie satisface el mínimo de 2,5 m^2 exigido para la salida de humos.

Según todo lo recogido en este apartado queda resuelta la evacuación de humos en caso de incendio.

- **Almacenamientos**

El almacenamiento de los productos se prevé que se realizará en estanterías metálicas, siendo el sistema de almacenaje independiente y operado manualmente. Este tipo de sistema de almacenamiento solo soporta la mercancía almacenada, siendo un elemento estructural desmontable e independiente de la estructura de cubierta.

El sistema de almacenaje en estanterías metálicas cumplirá los siguientes requisitos:

1) Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que compongan el sistema serán de acero de clase A1 (M0).

2) Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase B-s3,d0 (M1). Este revestimiento será de un material no inflamable.

3) Los revestimientos cincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase B-s3,d0 (M1).

- **Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales**

Las instalaciones con que cuenta el sector de incendio de uso industrial, cumplen los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente les afectan.

Caso de que existan cables eléctricos que alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, estos estarán protegidos de tal forma que mantengan la corriente eléctrica durante un tiempo mínimo de 60 minutos.

- **Riesgo de fuego forestal**

El edificio objeto del proyecto y con él, el sector de incendio de uso industrial, no se encuentra próximo a una masa forestal sino que se encuentra integrado dentro de una zona industrial.

Por este motivo se considera nulo el riesgo de fuego forestal en el que, o bien un fuego forestal pueda afectar a la industria, o bien un fuego en la industria pueda originar un fuego forestal.

7.3.3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PROTECCIÓN ACTIVA

La protección activa contra incendios tiene como función específica la detección, control y extinción del incendio, a través de una lucha directa contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación.

Los sistemas de protección a instalar dependen de la relación entre la tipología del edificio donde se encuentra el sector de incendio, el nivel de riesgo intrínseco del sector y la superficie del sector de incendio.

Según se ha determinado anteriormente, el edificio donde se encuentra el sector de incendio de uso industrial es de tipo C, el nivel de riesgo intrínseco del sector es medio y la superficie construida de dicho sector de incendio es de 731,39 m^2.

En los puntos que siguen se recogen aquellos elementos de protección contra incendios contenidos en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales" junto con la necesidad o no de su instalación en el sector de incendio de uso industrial del edificio objeto del proyecto.

- **Sistemas automáticos de detección de incendio**

No es necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendio.

Esto se debe a que en el sector de incendio de uso industrial se desarrollan actividades de almacenamiento y para ellas la superficie total construida a partir de la cual es necesario este sistema, en edificios de tipo C y riesgo medio, es de 1.500 m^2 (superficie total construida del sector de incendio de uso industrial 731,39 m^2).

- **Sistemas manuales de alarma de incendio**

Es necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio.

Esto se debe a que en el sector de incendio de uso industrial se desarrollan actividades de almacenamiento y para estas actividades es obligatoria la instalación un sistema manual de alarma de incendio cuando no se exige la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Por este motivo se ha previsto la instalación de 4 pulsadores de alarma, 2 de ellos situados en cada una de las salidas de evacuación del sector de incendio de uso industrial y los otros 2 restantes dispuestos de tal manera que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto ocupable del sector hasta un pulsador sea inferior a 25,00 m.

- **Sistemas de comunicación de alarma**

No es necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma porque la superficie construida del sector de incendio de uso industrial es de 731,39 m^2 y este sistema se requiere cuando la superficie construida del sector de incendio industrial es de 10.000 m^2 o superior.

- **Sistema de abastecimiento de agua contra incendios**

Como la edificación cuenta con un sistema de bocas de incendio equipadas (BIES), es necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), de tal forma que de servicio en las condiciones requeridas de caudal, presión y reserva a dicha instalación.

El sistema de abastecimiento de agua contra incendios deberá proporcionar caudal y presión suficiente para que durante 1 hora, funcionando las 2 BIES más alejadas, la presión mínima en el orificio de salida de la BIE sea de 2 bares.

Para ello dicho sistema incluirá un depósito de agua, un grupo de presión y una red de tuberías hasta las BIES.

El depósito de agua se dispondrá enterrado en la zona de almacén. Su volumen será de 12.000 l ya que es un volumen comercial que cumple con el mínimo de:

BIES de 25 mm - caudal 1,5 l/s → 2 BIES · 1,5 l/s · 3.600 seg. = 10.800 litros

El grupo de presión estará formado por 3 bombas: bomba jockey, bomba eléctrica principal y bomba diesel.

La red de tuberías será de acero galvanizado y los diámetros a utilizar serán los recogidos en la siguiente tabla:

NÚMERO DE BIES	DIÁMETRO A INSTALAR (")	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (m/s)
1	$1\,^{1}/_{2}$	40,0	1,20
2	2	53,0	1,40
3	$2\,^{1}/_{2}$	68,8	1,50
4 a 8	3	80,8	1,20 a 2,50

La categoría de abastecimiento será, según la norma UNE 23.500, categoría III.

- **Sistemas de hidrantes exteriores**

No es necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores.

Esto se debe a que según la tabla 3.1 del Reglamento, no es necesario un sistema de hidrantes exteriores si la configuración de la zona de incendio es de tipo C y la superficie construida del sector de incendio es inferior a 3.500 m^2 (superficie construida del sector de incendio de uso industrial 731,39 m^2).

- **Extintores de incendio**

Es necesaria la instalación de extintores de incendio portátiles ya que, según el Reglamento, hay que instalar dichos elementos en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Dadas las características de los materiales a almacenar (materiales de construcción) se considera que los posibles combustibles son de clase A (sólidos). Esta consideración acepta un margen del 10% para posibles fuegos de clase B (líquidos).

El agente extintor a utilizar será polvo ABC (polivalente), adecuado tanto para fuegos de clase A (sólidos) como para fuegos de clase B (líquidos) según la tabla I-1 del apéndice 1 del "Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" (RD 1942/1993, de 5 de noviembre).

La dotación de extintores portátiles del sector de incendio se establece según la tabla 3.1 del Reglamento ya que la carga de fuego del sector de incendio es aportada por combustibles de clase A. Según dicha tabla, para un sector de incendio con un riesgo intrínseco medio, la eficacia mínima de los extintores será de 21A y se instalará

un extintor hasta 400 m^2 de superficie y un extintor más por cada 200 m^2 o fracción en exceso.

Aplicando dicha tabla serán necesarios como mínimo 3 extintores portátiles de eficacia 21A, ya que la superficie del sector de incendio es de 731,39 m^2 y 3 extintores protegen un área de hasta 800 m^2.

Finalmente se instalarán 7 extintores portátiles de eficacia 21A-113B. El emplazamiento de cada uno de ellos se recoge en la documentación gráfica del proyecto y permite que estos elementos sean fácilmente visibles y accesibles, están situados en los puntos donde se estima una mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución es tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supera los 15 m.

Además se instalará un extintor de 5 kg de CO_2 junto al cuadro eléctrico del almacén ya que no está permitido el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos y cuadros eléctricos bajo tensión eléctrica superior a 24 V.

- **Sistemas de bocas de incendio equipadas**

No es necesaria la instalación de un sistema de bocas de incendio equipadas porque el sector de incendio de uso industrial está ubicado en un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie construida es inferior a 1.000 m^2 (superficie construida del sector de incendio de uso industrial 731,39 m^2).

A pesar de ello se instalarán 3 bocas de incendio equipadas de 25 mm en este sector de incendio ya que el edificio precisa este sistema para la zona comercial y para ello es necesaria la instalación de depósito de reserva de agua y de un grupo de presión de agua de incendios.

La distribución de las bocas de incendio es tal que hay una BIE a menos de 5 m de cada salida del sector de incendio y la distancia desde cualquier punto del sector hasta la BIE más próxima es inferior a 25 m.

- **Sistemas de columna seca**

No es necesaria la instalación de un sistema de columna seca.

Esto se debe a que la actividad industrial se desarrolla en planta baja y este sistema se requiere en sectores de incendio de uso industrial con riesgo intrínseco medio, cuando la altura de evacuación es de 15 m o superior.

- **Sistemas de rociadores automáticos de agua**

No es necesaria la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua.

Esto se debe a que en el sector de incendio de uso industrial se desarrollan actividades de almacenamiento, dicho sector está ubicado en un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es inferior a 2.000 m^2 (superficie construida del sector de incendio de uso industrial 731,39 m^2).

- **Sistemas de agua pulverizada**

No es necesaria la instalación de un sistema de agua pulverizada ya que por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo no es necesario ni para refrigerar partes de este con el objeto de asegurar la estabilidad de la estructura ni para evitar los efectos del calor de radiación emitidos por otro riesgo cercano.

- **Sistemas de espuma física**

No es necesaria la instalación de un sistema de espuma física debido a que no existen áreas del sector de incendio de uso industrial en las que se manipulen líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores (la actividad desarrollada es de almacenamiento de materiales de construcción).

- **Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos**

No es necesaria la instalación de un sistema de extinción por agentes extintores gaseosos porque en el sector de incendio de uso industrial se desarrollan actividades de almacenamiento de materiales de construcción y por ello, no constituye un recinto en el que se ubican equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida o análogos, en los que la protección con sistemas de agua pueda dañar los equipos.

INSTALACIONES DEL EDIFICIO

8. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

8.1. INTRODUCCIÓN

8.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de abastecimiento y distribución de agua fría para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

8.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a un uso industrial (almacén).

Dentro de la zona comercial y de oficinas se encuentran los aseos destinados a los clientes del establecimiento, los aseos destinados a los trabajadores y un cuarto de limpieza. Cada una de estas dependencias cuenta con los siguientes elementos:

- **Aseos clientes:**
  - Aseo para PMR: lavabo e inodoro.
  - Aseo para hombres: lavabo, urinario e inodoro.
  - Aseo para mujeres: lavabo e inodoro.
- **Aseos trabajadores:**
  - Aseo para hombres: lavabo, urinario e inodoro.
  - Aseo para mujeres: lavabo e inodoro.
- **Cuarto limpieza:**
  - Grifo aislado.

La zona de almacén contiene los vestuarios para los trabajadores y dos cuartos de instalaciones. Cada una de estas dependencias cuenta con los siguientes elementos:

- **Vestuarios:**
  - Vestuario de hombres: lavabo, urinario, inodoro y ducha.
  - Vestuario de mujeres: lavabo, inodoro y ducha.

- **Cuarto de instalaciones 2:**
  - Grifo aislado.

Para la protección contra el incendio del edificio es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas. Por este motivo se realizará el abastecimiento de agua al depósito de incendios y el enlace de dicho depósito con el recinto donde se instalará el grupo de presión de incendios.

Además de lo anterior, dado que la parte exterior de la edificación cuenta con dos zonas ajardinadas será preciso dotar a cada una de ellas de una boca de riego.

8.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de esta instalación se han seguido las especificaciones recogidas tanto en la Sección HS4 del Código Técnico de la Edificación como en la "Ordenanza municipal reguladora de las redes de abastecimiento de agua en el municipio de Alfaro".

8.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

8.2.1. DESCRIPCIÓN

La instalación de abastecimiento y distribución de agua fría para este edificio se desarrolla siguiendo el esquema de red con contador general único de la forma que sigue a continuación.

Se realizará la acometida desde la red de abastecimiento mediante la colocación de un collarín de toma en carga que abrirá el paso a la acometida.

El tubo de acometida irá desde dicho collarín de toma en carga hasta el contador que se ubicará en el muro de cerramiento de parcela, en el límite con la vía pública y alojado en una caja de aluminio o poliéster con tapa accesible desde el exterior con cierre normalizado.

Antes de la conexión con el contador será preciso la colocación de una llave de corte que se ubicará en el interior de una arqueta situada en la acera de la vía pública.

La mencionada caja para el contador contendrá en su interior, dispuestos en este orden, los siguientes elementos: llave de corte general, filtro de la instalación general, contador, grifo de prueba, válvula de retención (antirretorno) y llave de salida.

Desde el contador y hasta el cuarto de instalaciones 1 situado en el almacén se dispondrá un tubo de alimentación. Dicho tubo discurrirá enterrado en el suelo y por ello se colocarán registros para la inspección y el control de fugas en sus extremos y en el cambio de dirección de dicho tubo.

Del cuarto de instalaciones parte el distribuidor hasta las derivaciones. De esta forma resultan 5 derivaciones principales: una para las bocas de riego, otra para la zona comercial, otra para el almacén, otra para el abastecimiento de agua al depósito de incendios y otra para la producción de agua caliente sanitaria. Cada una de ellas cuenta con una llave de corte, un grifo de prueba/vaciado, una válvula de retención (antirretorno) y una llave de corte. De esta forma en caso de avería en una derivación no es necesario interrumpir el suministro a todo el edificio.

La derivación hasta las bocas de riego discurre enterrada desde el cuarto de instalaciones hasta cada una de ellas, contando dicha derivación con registros para la inspección y el control de fugas tanto al inicio como al final.

La derivación hasta la zona comercial discurre enterrada por el almacén hasta la zona comercial donde se dispondrá colgada del techo. Por este motivo se instalarán registros para la inspección y el control de fugas tanto al inicio como al final de los tramos enterrados.

La derivación para el abastecimiento de agua al depósito de incendios discurre enterrada finalizando en una llave de llenado de nivel.

Por otra parte la derivación hasta los vestuarios y hasta la producción de agua caliente discurre colgada del techo.

Dentro de cada cuarto húmedo la instalación se realiza con la interposición de una llave de corte en la entrada de cada uno de ellos. De ahí se distribuyen las tuberías hasta cada uno de los aparatos con la colocación de llaves de corte y/o grifos en cada uno.

8.2.2. MATERIALES Y CONDICIONANTES

La instalación de agua fría se ha proyectado con tuberías de polietileno reticulado (PER).

Se ha considerado una presión de acometida de 30 m.c.a.

8.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

8.3.1. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN

El cálculo de los tramos de la instalación de agua fría se realiza a partir de los caudales instantáneos mínimos para cada aparato y de sus diámetros mínimos.

Los caudales instantáneos mínimos de agua fría para cada aparato se obtienen de la tabla 2.1 del HS4 y los diámetros mínimos de derivaciones a los mismos se obtienen de la tabla 4.2 del mismo documento. De esta forma resulta:

APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO (dm^3/s)	Ø mínimo (mm)
Lavabo	0,10	12
Ducha	0,20	12
Inodoro con cisterna	0,10	12
Urinario con grifo temporizado	0,15	12
Grifo aislado	0,15	12

Además de ello, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro deberán cumplir con los diámetros mínimos para tubos de alimentación establecidos en la tabla 4.3 del HS4 siendo estos los que siguen:

TRAMO	Ø mínimo
Alimentación a cuarto húmedo (baño, aseo, cocina)	20 mm
Alimentación a derivación particular (vivienda, apto., local comercial)	20 mm
Columna (montante o descendente)	20 mm
Distribuidor principal	25 mm

A continuación se procede a calcular para cada tramo de la instalación el caudal, diámetro, velocidad y pérdida de carga.

Para ello se establece la siguiente tabla donde,

Q_i, es el caudal instantáneo obtenido para cada aparato de la tabla 2.1 del HS4.

N, es el número de aparatos a los que da servicio el tramo en cuestión.

K_s, es el coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la siguiente expresión donde n es el número de aparatos a los que abastece el tramo considerado:

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Q_r, es el caudal de cálculo producto de $Q_i \cdot K_S$.

Ø, es el diámetro del tramo obtenido de las tablas 4.2 y 4.3 del HS4.

V, es la velocidad del agua en el tramo en función del caudal y del diámetro.

J, es la pérdida de carga en m.c.a./m para las condiciones de caudal y diámetro.

L, es la longitud del tramo considerado.

P_c, son las pérdidas de carga totales del tramo en cuestión.

En el plano de fontanería se muestra la localización de cada tramo.

TRAMO	Q_i (dm^3/s)	N	K_s	Q_r (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
DERIVACIÓN PARA BOCAS DE RIEGO									
1-2	2,00	1	1	2	40	1,75	0,07	11,07	0,7749
2-3	4,00	2	1	4	50	2,1	0,09	5,27	0,4743
3-4	4,00	2	1	4	50	2,1	0,09	54,01	4,8609

TRAMO	Q_i (dm^3/s)	N	K_s	Q_r (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
DERIVACIÓN PARA ZONA COMERCIAL Y OFICINAS									
5-6	0,15	1	1	0,15	20	0,55	0,025	9,25	0,2312
7-8	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	5,18	0,7252
8-8`	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,50	0,49
6-8	0,20	2	1	0,20	12	1,9	0,35	4,43	1,5505
6-9	0,35	3	0,7071	0,2475	20	0,85	0,06	0,63	0,315
10-11	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	4,99	0,6986
11-11´	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,21	0,4494
11-13	0,20	2	1	0,20	12	1,9	0,35	1,35	0,4725
12-13	0,15	1	1	0,15	12	1,6	0,25	4,50	1,125
9-13	0,35	3	0,7071	0,2475	12	2,4	0,50	0,68	0,34
9-14	0,70	6	0,4472	0,3130	20	1,2	0,08	0,88	0,07
15-16	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	5,24	0,7336
16-16´	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,21	0,4494

TRAMO	Q_i (dm^3/s)	N	K_s	Q_r (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
DERIVACIÓN PARA ZONA COMERCIAL Y OFICINAS (CONTINUACIÓN)									
14-16	0,20	2	1	0,20	12	1,9	0,35	2,83	0,9905
14-17	0,90	8	0,3780	0,3402	20	1,4	0,09	3,09	0,2781
18-19	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	5,14	0,7196
19-19´	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,21	0,4494
17-19	0,20	2	1	0,20	12	1,9	0,35	3,42	1,197
17-20	1,10	10	0,3333	0,3666	20	1,45	0,1	0,72	0,072
21-22	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	5,29	0,7406
22-23	0,15	1	1	0,15	12	1,6	0,25	4,27	1,0675
22-24	0,25	2	1	0,25	12	2,4	0,50	0,38	0,19
24-25	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	5,74	0,8036
20-24	0,35	3	0,7071	0,2475	12	2,4	0,50	0,98	0,49
20-26	1,45	13	0,2887	0,4186	25	0,95	0,06	51,25	3,093

TRAMO	Q_i (dm^3/s)	N	K_s	Q_r (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
DERIVACIÓN PARA ALMACÉN									
27-28	0,20	1	1	0,20	12	1,9	0,35	4,46	1,561
28-28´	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,21	0,4494
28-29	0,30	2	1	0,30	20	1,2	0,08	0,47	0,0376
29-30	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	4,98	0,6972
29-31	0,40	3	0,7071	0,2828	20	1,0	0,07	1,52	0,1064
31-32	0,15	1	1	0,15	12	1,6	0,25	4,81	1,2025
31-33	0,55	4	0,5773	0,3175	20	1,2	0,09	4,76	0,4284
34-35	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	4,23	0,5922
35-36	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	4,02	0,5628
35-37	0,20	2	1	0,20	12	1,9	0,35	1,89	0,6615
37-38	0,20	1	1	0,20	12	1,9	0,35	3,55	1,2425
33-37	0,40	3	0,7071	0,2828	20	1,0	0,07	1,60	0,112
33-39	0,95	7	0,4082	0,3878	20	1,6	0,12	6,48	0,7776
39-40	0,15	1	1	0,15	20	0,55	0,025	6,15	0,1537
39-41	1,10	8	0,3780	0,4158	20	1,65	0,14	1,46	0,2044

8.3.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE SUMINISTRO AL EDIFICIO

El caudal de suministro al edificio se obtiene a partir de los caudales suministrados a cada derivación, teniendo en cuenta el coeficiente de simultaneidad.

TRAMO	CAUDAL (dm^3/s)	N
3-4	4,00	2
20-26	1,45	13
39-41	1,10	8
Toma para ACS	0,33	4
TOTAL	6,88	27

Coeficiente de simultaneidad:

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{27-1}} = 0{,}196\ dm^3/s$$

Caudal total (Q_T): 6,88 · 0,196 = **1,35 dm^3/s**

8.3.3. CÁLCULO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN

Se calcula el tubo de alimentación para un diámetro de 50 mm ya que las derivaciones que parten del distribuidor son de 50, 25 y 20 mm.

TRAMO	Q_T (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
42-43	1,35	50	0,7	0,014	4,92	0,0688
43-44	1,35	50	0,7	0,014	26,50	0,371

8.3.4. CÁLCULO DEL PUNTO CRÍTICO

A continuación se procede a determinar cuál es el punto de la instalación con más pérdidas de carga. Para ello se comprueba el punto más alejado de cada derivación al objeto de comprobar cuál de ellos es el que tiene más pérdidas de carga.

En primer lugar se obtienen las pérdidas de carga lineales y posteriormente las puntuales considerando que son según el CTE un 30% sobre el valor de las pérdidas lineales. De esta forma resulta:

- **Red para bocas de riego:**

  Boca de riego más alejada

  - P_c lineales:

  $P_c = P_{T1-2} + P_{T2-3} + P_{T3-4} + P_{T42-43} + P_{T43-44}$

  $P_c = 0,7749 + 0,4743 + 4,8609 + 0,0688 + 0,371 = 6,5499$ m.c.a.

  - P_c puntuales:

  $P_c = 6,5499 \cdot 0,3 = 1,965$ m.c.a.

  - P_c totales:

  P_c total $= 6,5499 + 1,965 = 8,5149$ m.c.a.

- **Red zona comercial:**

  Grifo cuarto limpieza

  - P_c lineales:

  $P_c = P_{T5-6} + P_{T6-9} + P_{T9-14} + P_{T14-17} + P_{T17-20} + P_{T20-26} + P_{T42-43} + P_{T43-44}$

  $P_c = 0,2312 + 0,315 + 0,07 + 0,2781 + 0,072 + 3,093 + 0,0688 + 0,371 = 4,4991$ m.c.a.

  - P_c puntuales:

  $P_c = 4,4991 \cdot 0,3 = 1,3497$ m.c.a.

  - P_c totales:

  P_c total $= 4,4991 + 1,3497 = 5,8488$ m.c.a.

- **Red almacén:**

  Ducha vestuario hombres

  - P_c lineales:

  $P_c = P_{T27-28} + P_{T28-29} + P_{T29-31} + P_{T31-33} + P_{T33-39} + P_{T39-41} + P_{T42-43} + P_{T43-44}$

  $P_c = 1,5601 + 0,0376 + 0,1064 + 0,4284 + 0,7776 + 0,2044 + 0,0688 + 0,371 = 3,5543$ m.c.a.

  - P_c puntuales:

  $P_c = 3,5543 \cdot 0,3 = 1,0663$ m.c.a.

- P_c totales:

P_c total = 3,5543 + 1,0663 = 4,6206 m.c.a.

Se observa que el punto con mayor pérdida de carga es la boca de riego más alejada ya que cuenta con una pérdida de carga total de 8,5149 m.c.a.

8.3.5. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

La presión mínima para grifos comunes es según el CTE de 100 kPa (10 m.c.a.).

Como la presión de acometida es de 30 m.c.a. la presión que llega al punto crítico de la instalación calculado en el apartado anterior es de:

30 - 8,5149 = 21,4851 m.c.a > 10 m.c.a → CUMPLE

Como la presión supera los 10 m.c.a. no es necesaria la instalación de un grupo de presión.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (50 m.c.a.) según el CTE. Como la presión de acometida es de 30 m.c.a. en ningún punto de la instalación se sobrepasará dicha presión.

9. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

9.1. INTRODUCCIÓN

9.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de agua caliente sanitaria para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

9.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a un uso industrial (almacén).

Dentro de la zona de almacén se encuentran los vestuarios para los trabajadores de esta parte del edificio. Por este motivo es preciso dotar a esta zona con una instalación de agua caliente que proporcione suministro a duchas y lavabos.

No se considera necesario realizar una instalación de agua caliente en la zona destinada a uso comercial y de oficinas donde solamente se instalarán lavabos, inodoros y urinarios para clientes y trabajadores.

De esta forma resultan las siguientes necesidades de agua caliente en el edificio:

- **Vestuario hombres:**
  - Lavabo.
  - Ducha.
- **Vestuario mujeres:**
  - Lavabo.
  - Ducha.

9.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de esta instalación se han seguido las especificaciones recogidas tanto en la Sección HS4 como HE4 del Código Técnico de la Edificación.

9.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

9.2.1. DESCRIPCIÓN

La instalación para la producción y distribución de agua caliente sanitaria (ACS) es forzada mediante dos circuitos independientes, un primario con fluido caloportador que será el formado por el campo de captadores y el serpentín del sistema de acumulación y un secundario o de distribución de ACS a los puntos de consumo (duchas y lavabos).

El control de la instalación de ACS se realiza mediante centralita de control diferencial con ubicación de sondas en la parte superior del último captador y en la parte inferior del acumulador. Con el control diferencial se controla el arranque y la parada de la bomba del circuito primario. Esta bomba hace circular el fluido caloportador por el circuito primario de tal forma que dicho fluido pasa por los captadores y cede el calor ganado a través de un intercambiador de serpentín ubicado en el interacumulador al agua que este contiene.

La salida de ACS del interacumulador se conectará con la entrada convencional de agua fría del termo eléctrico que en ese caso se convertirá en agua precalentada. Dicho termo será el sistema auxiliar que complemente al sistema de producción de ACS solar.

El agua a la salida del termo eléctrico se distribuye hasta los puntos de consumo. Es necesario dotar a la instalación de una red de retorno debido a la longitud existente entre el punto de preparación y el de consumo más alejado.

9.2.2. MATERIALES

Para la instalación general de ACS (circuito secundario) se utiliza polietileno reticulado (PER).

El circuito primario que une las placas solares con el interacumulador se realiza con tuberías de cobre.

Ambos circuitos irán adecuadamente aislados mediante espuma elastomérica.

9.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

9.3.1. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA RED DE IMPULSIÓN

El cálculo de los tramos de la instalación de impulsión de agua caliente sanitaria se realiza a partir de los caudales instantáneos mínimos para cada aparato y de sus diámetros mínimos.

Los caudales instantáneos mínimos de agua caliente sanitaria para cada aparato se obtienen de la tabla 2.1 del HS4 y los diámetros mínimos de derivaciones a los mismos se obtienen de la tabla 4.2 del mismo documento. De esta forma resulta para los aparatos de la instalación de agua caliente lo siguiente:

APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO (dm^3/s)	Ø mínimo (mm)
Lavabo	0,065	12
Ducha	0,10	12

Además de ello, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro deberán cumplir con los diámetros mínimos para tubos de alimentación establecidos en la tabla 4.3 del HS4 siendo estos los que siguen:

TRAMO	Ø mínimo
Alimentación a cuarto húmedo (baño, aseo, cocina)	20 mm
Alimentación a derivación particular (vivienda, apto., local comercial)	20 mm
Columna (montante o descendente)	20 mm

A continuación se procede a calcular para cada tramo de la instalación el caudal, diámetro, velocidad y pérdida de carga.

Para ello se establece la siguiente tabla donde,

Q_i, es el caudal instantáneo obtenido para cada aparato de la tabla 2.1 del HS4.

N, es el número de aparatos a los que da servicio el tramo en cuestión.

K_s, es el coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la siguiente expresión donde n es el número de aparatos a los que abastece el tramo considerado:

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Q_r, es el caudal de cálculo producto de $Q_i \cdot K_S$.

Ø, es el diámetro del tramo obtenido de las tablas 4.2 y 4.3 del HS4.

V, es la velocidad del agua en el tramo en función del caudal y del diámetro.

J, es la pérdida de carga en m.c.a./m para las condiciones de caudal y diámetro.

L, es la longitud del tramo considerado.

P_c, son las pérdidas de carga totales del tramo en cuestión.

En el plano de fontanería se muestra la localización de cada tramo.

TRAMO	Q_i (dm^3/s)	N	K_s	Q_r (dm^3/s)	Ø (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	L (m)	P_c (mca)
27-28	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	1,85	0,259
28-28´	0,065	1	1	0,065	12	0,8	0,12	3,21	0,3852
28-31	0,165	2	1	0,165	12	1,7	0,25	2,66	0,665
34-37	0,065	1	1	0,065	12	0,8	0,12	6,02	0,7224
37-38	0,10	1	1	0,10	12	0,9	0,14	3,65	0,511
33-37	0,165	2	1	0,165	12	1,7	0,25	1,10	0,275
31-33	0,165	2	1	0,165	20	0,6	0,03	3,91	0,1173
33-45	0,33	4	0,5773	0,19	20	0,7	0,04	9,43	0,3772

9.3.2. CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA RED DE RETORNO

Según el apartado 3.2.2 "Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)" del HS4 la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En la instalación proyectada, se considera punto de producción de ACS el termo eléctrico, ya que en días en los que el aporte solar sea nulo, este será el encargado de producir el agua demandada. Además cuando con el aporte solar no se llegue a la temperatura de consumo este será también el encargado de aportar la temperatura restante.

El punto de consumo más alejado es la ducha del vestuario de hombres. La longitud desde el termo hasta este punto es:

Tramo 27-28 + tramo 28-31 + tramo 31-33 + tramo 33-45 =

= 1,85 + 2,66 + 3,91 + 9,43 = 17,85 m > 15 m

Por lo tanto, al ser la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado superior a 15 m es necesaria una red de retorno.

Según el apartado 4.4.2 "Dimensionado de las redes de retorno de ACS" hay que considerar que se recircula como mínimo el 10% del agua de alimentación y el diámetro mínimo de la tubería de retorno debe ser de 16 mm.

El caudal total de agua caliente para el edificio es de 0,19 dm^3/s por lo que habrá que recircular como mínimo:

10% s/0,19 = 0,019 dm^3/s = 68,4 l/h

El diámetro de la tubería será también el mínimo establecido, 16mm, que cumple con el diámetro mínimo dado por la tabla 4.4 del HS4 donde para una caudal recirculado de 140 l/h le corresponde un diámetro de 16 mm.

9.3.3. CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

Las tuberías tanto de la red de impulsión como de retorno de ACS deberán estar aisladas. El aislamiento mínimo se obtiene según el apartado 4.4.3 "Cálculo del aisla-

miento térmico" del HS4, del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Según ese documento el espesor mínimo de aislamiento para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por el interior de edificios es, para tuberías de diámetro menor o igual que 35 mm y para una temperatura máxima del fluido de 60ºC, de 25 mm.

Por lo tanto las tuberías de la instalación tanto de impulsión como de retorno de ACS deberán ir aisladas con un espesor de material aislante de 25 mm como mínimo, ya que los diámetros utilizados en la instalación son de 12, 16 y 20 mm y la temperatura máxima de ACS se ha establecido en 60ºC.

9.3.4. TERMO ELÉCTRICO

A pesar de que el edificio contará con una instalación de captadores solares, es necesaria la instalación de un sistema auxiliar para los días en los que el aporte solar sea nulo o insuficiente, calentar el agua hasta la temperatura de consumo.

Por este motivo se instalará un termo eléctrico como sistema auxiliar a la producción de ACS solar.

Como se recoge en apartados siguientes, en aplicación de la tabla 4.1 "Demanda de referencia a 60 ºC" del HE4, resulta para el edificio objeto del proyecto una demanda de ACS diaria de 210 litros a 60 ºC.

Se estima un consumo punta de 200 litros, coincidiendo dicho consumo punta con el fin de jornada de los trabajadores del almacén, momento en el que se prevé la utilización tanto de duchas como de lavabos. Los 10 litros restantes se estima que corresponden a un uso estándar durante el resto del día. Por este motivo se instalará un termo eléctrico con una capacidad de 200 litros.

El termo seleccionado es el modelo "ES 200-1 M" perteneciente a la gama "ElacellSmart" de Junkers. Dicho termo posee las siguientes características:

- Capacidad útil: 200 litros
- Dimensiones: 1.535 (mm alto) x 505 (mm diámetro)
- Potencia eléctrica: 2,5 kW
- Tiempo de calentamiento: 4 horas y 28 minutos
- Temperatura de acumulación máxima: 70 ºC
- Presión de encendido: 6,0 bar

9.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CAPTADORES SOLARES

El dimensionado de la instalación de captadores solares se realiza con ayuda del programa informático CHEQ4 realizado por IDAE para la aplicación, cumplimiento y evaluación de la sección HE4.

9.4.1. ZONA CLIMÁTICA

El presente proyecto se desarrolla en el municipio de Alfaro (La Rioja) al cual le corresponde una zona climática III.

9.4.2. CÁLCULO DEMANDA ACS DIARIA

La demanda de ACS diaria se calcula a partir de la tabla 4.1 "Demanda de referencia a 60 ºC" del HE4.

Según dicha tabla para una demanda de vestuarios/duchas colectivas, que es el uso del ACS de la instalación, le corresponde una demanda de 21 litros al día por persona.

Se consideran 10 personas ya que cada uno de los vestuarios cuenta con 5 taquillas y por lo tanto la capacidad de ambos es de 10 personas. Por ello la demanda diaria es de:

10 personas · 21 litros/día persona = 210 litros/día a 60 ºC

9.4.3. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

La contribución solar mínima se establece según la tabla 2.1 "Contribución solar mínima anual para ACS en %" del HE4.

La demanda total de ACS del edificio a una temperatura de 60 ºC es de 210 litros/día. Como está comprendida entre 50 y 5.000 l/día y la zona climática es III, la contribución solar mínima es del 40% según la tabla mencionada.

9.4.4. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

La orientación que se dará a los paneles es Sur (0º) ya que esta es la orientación óptima según la HE4.

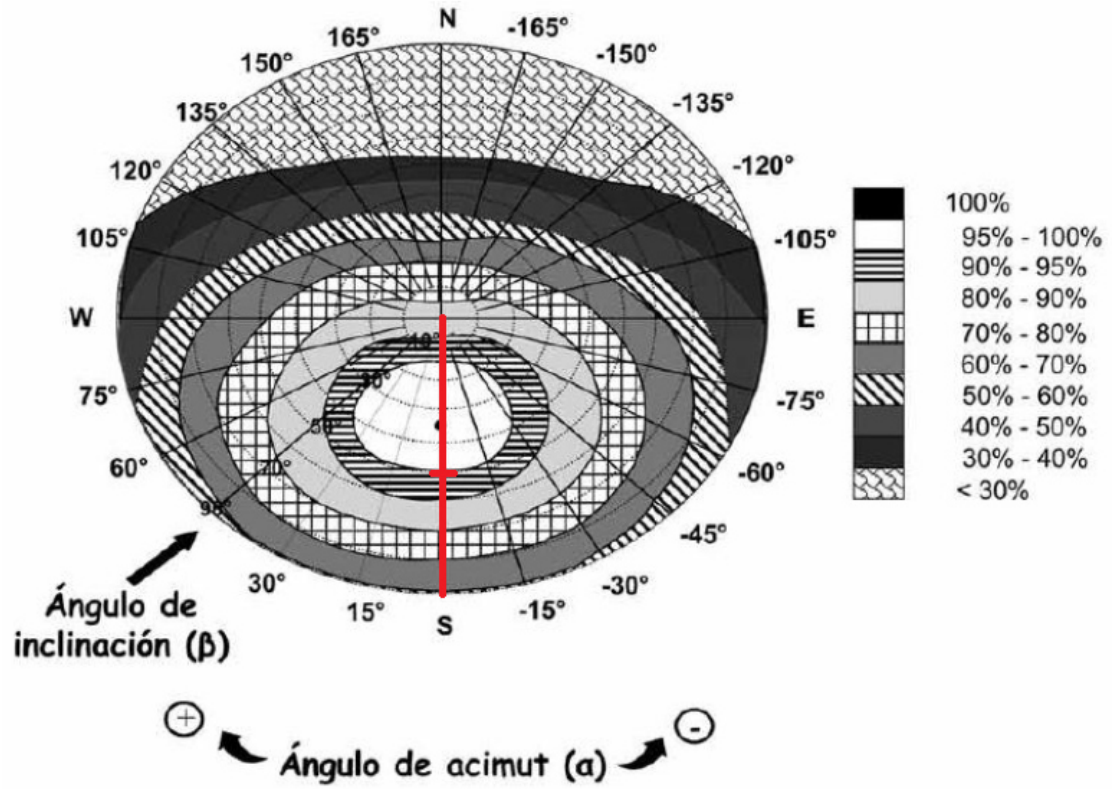
La inclinación óptima es según el documento mencionado anteriormente, en función de la época de demanda la siguiente:

- Demanda anual constante: Latitud geográfica
- Demanda preferente en invierno: Latitud geográfica + 10º
- Demanda preferente en verano: Latitud geográfica - 10º

Como la latitud del municipio donde se realizará la instalación es de 42º 10 y la demanda de ACS es preferentemente en invierno, la inclinación de los paneles será de 50º.

9.4.5. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

Las pérdidas por orientación e inclinación se obtienen del gráfico siguiente entrando con los valores de orientación 0º e inclinación 50º.Así resulta:



Según el gráfico hay un aprovechamiento de aproximadamente el 95% por lo que las pérdidas por orientación e inclinación son del 5%.

9.4.6. PÉRDIDAS LÍMITE

Las pérdidas límite se establecen en el apartado 2.2.3 "Pérdidas por orientación, inclinación y sombras" del HE4 y son para el caso general las siguientes:

- Orientación e inclinación: 10%
- Sombras: 10%
- Totales: 15%

En la instalación no se consideran pérdidas por sombras ya que una vez edificado todo el polígono los edificios resultantes tendrán unas alturas similares y las distancias entre unos y otros son grandes.

Por ello únicamente se tiene un 5% de pérdidas por orientación e inclinación y por lo tanto se cumple con el límite para estas pérdidas, 10% y con el límite para las pérdidas totales, 15%.

9.4.7. CIRCUITO PRIMARIO

El circuito primario es el que va desde el depósito de acumulación hasta las placas solares de la cubierta.

La longitud de este circuito es de 28,71 m por cada tubo tanto de impulsión como de retorno.

El caudal que circula por estas tuberías es de 50 l/h m^2. Considerando 2 captadores, la superficie será de 2 · 2,24 m^2 = 4,48 m^2 y por ello el caudal que circulará por el circuito será de 50 l/h m^2 · 4,48 m^2 = 224 l/h = 0,062 l/s.

Estas tuberías serán de cobre de 12 mm para las cuales se obtiene una velocidad de 0,7 m/s y una pérdida de carga de 0,045 m.c.a/m.

Estas tuberías deberán ir aisladas. Según el RITE el espesor mínimo de aislamiento para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por el exterior de edificios es, para tuberías de diámetro menor o igual que 35 mm y para una temperatura máxima del fluido de 60ºC, de 35 mm.

Por lo tanto las tuberías del circuito primario irán aisladas con un espesor de 35 mm.

9.4.8. CAPTADORES SOLARES

La instalación se realizará con 2 captadores solares de la marca Junkers, modelo FKT-1S con un área de 2,24 m^2/captador.

9.4.9. VOLUMEN DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN

El volumen del depósito de acumulación se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día y no solo en función de la potencia de los captadores solares. Por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

El área total de los captadores tiene que cumplir la siguiente relación establecida en el apartado 2.2.5 "Sistemas de acumulación solar y conexión del sistema de generación auxiliar".

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

Por ello, como se instalarán 2 captadores el volumen del depósito de acumulación tendrá que estar comprendido entre:

$A_{\text{total captadores}} = 2 \cdot 2{,}24 = 4{,}48\ m^2$

$V = 50 \cdot 4{,}48 = 224$ litros

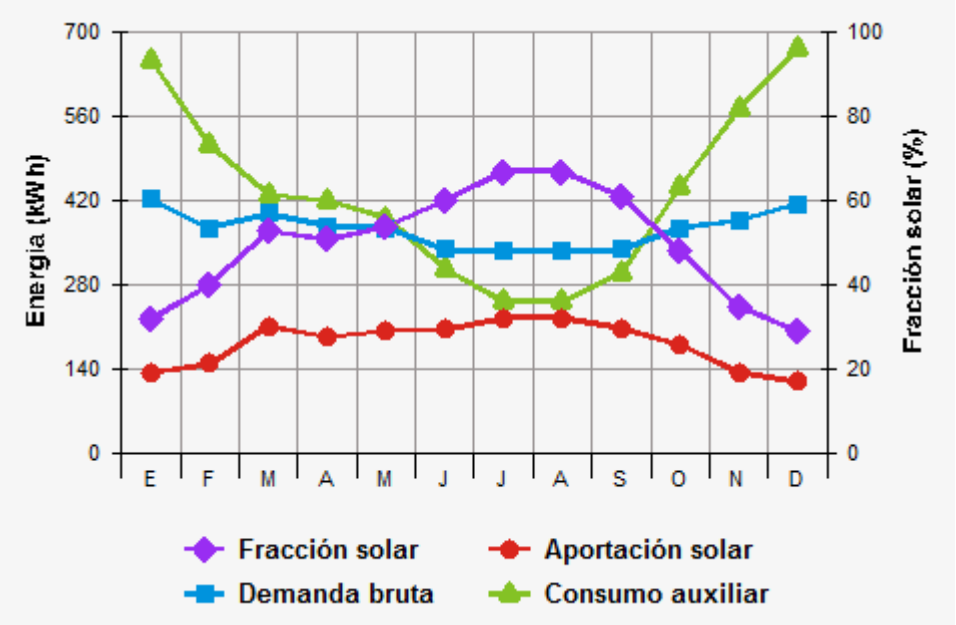
$V = 180 \cdot 4{,}48 = 806{,}4$ litros

El volumen del depósito de acumulación tiene que estar comprendido entre 224 y 806,4 litros. Por lo tanto, adaptando el volumen a la demanda diaria y a las opciones de depósitos comerciales, se instalará un depósito de 300 litros.

9.4.10. RESULATADO DE LA INSTALACIÓN

Los resultados de la instalación una vez introducida esta en el programa CHEQ4 son:

Fracción solar (%)	49		**Aporte solar (kWh)**	2.192
Demanda neta (kWh)	4.196		**Consumo auxiliar (kWh)**	5.221
Demanda bruta (kWh)	4.482		**Reducción CO_2 (kg)**	767



9.4.11. SOBREPRODUCCIONES

Como se puede observar en el gráfico del apartado anterior en ningún mes del año se supera el 110% de la demanda energética y tampoco se supera el 100% en más de 3 meses.

Por lo tanto el sistema diseñado no presenta sobreproducciones.

9.4.12. POTENCIA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR

La potencia del intercambiador de calor viene dada por la siguiente fórmula:

$P = 500 \cdot A$

Donde A es el área total de captadores.

Como la instalación dispone de 2 captadores de 2,24 m^2, el área total es de:

$A_{\text{total captadores}} = 2 \cdot 2{,}24 = 4{,}48\ m^2$

$P = 500 \cdot 4{,}48 = 2.240\ W = 2{,}24\ kW$

Por lo tanto el intercambiador de calor deberá tener una potencia de 2,24 kW.

9.4.13. BOMBA CIRCULADORA DE LA INSTALACIÓN SOLAR

El caudal que circula por el circuito primario es de 50 l/h m^2. Al tener 2 captadores, la superficie es de 2 · 2,24 m^2 = 4,48 m^2 y por ello el caudal que circula por el circuito es de 50 l/h m^2 · 4,48 m^2 = 224 l/h = 0,062 l/s.

Estas tuberías son de cobre de 12 mm para las cuales se obtiene una velocidad de 0,7 m/s y una pérdida de carga de 0,045 m.c.a/m.

La longitud total de los tubos del circuito primario es de 57,42 m considerando la impulsión a las placas y el retorno de las mismas.

La pérdida de carga que se produce por los tubos debida al rozamiento es de:

57,42 · 0,045 = 2,58 m.c.a

Las pérdidas en los captadores se estiman en 20 mbar = 0,2 m.c.a

Considerando unas pérdidas puntuales del 30% resultan las siguientes pérdidas totales:

Pérdidas totales = 1,3 · (2,58 + 0,2) = 3,61 m.c.a

Según Bernoulli, la resistencia que debe vencer la bomba de recirculación será H_m:

$(H_m + H_b) - H_b + H_{geométrica}$ = Pérdidas totales

La diferencia de altura entre el captador y el depósito es de 11,42 m.

H_m = 11,42 + 3,61 = 15,03 m.c.a

La potencia de la bomba considerando un rendimiento del 70% será:

$$P = \frac{Q \cdot H_m}{75 \cdot n} = \frac{0{,}062 \cdot 15{,}03}{75 \cdot 0{,}7} = 0{,}018\ CV = 13{,}23\ W$$

9.4.14. CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL VASO DE EXPANSIÓN

En primer lugar hay que definir el volumen total del circuito primario. Para ello se considera la siguiente fórmula:

$V_{instalación} = V_{captador} \cdot nº_{captadores} + V_{intercambiador} + V_{grupo\ bombeo} + V_{tuberías}$

El volumen de cada captador es de 0,46 litros.

El volumen del intercambiador es de 6,46 litros.

El volumen del grupo de bombeo se estima en 1 litro.

El volumen de las tuberías es de: $0{,}006^2 \cdot \pi \cdot 57{,}42 = 6{,}49 \cdot 10^{-3}\ m^3 = 6{,}49$ litros

Por lo tanto el volumen de la instalación es de:

$V_{instalación} = (0{,}46 \cdot 2) + 6{,}46 + 1 + 6{,}49 = 14{,}87$ litros

El volumen del vaso de expansión se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$V_{vaso\ expansión} = V_{instalación} \cdot \varepsilon \cdot (P_f / (P_f - P_i))$

Donde,

ε, es el coeficiente de dilatación desde 10 ºC hasta 130 ºC que vale 0,085

P_f, es la presión final que se calcula a partir de:

$P_f \leq 0{,}9 \cdot pvs$

pvs es la presión absoluta de la válvula de seguridad. Se toma un valor de 6 bar.

$P_f \leq 0{,}9 \cdot 6 \rightarrow P_f \leq 5{,}4$

P_i, es la presión inicial que se calcula a partir de:

$P_i = 0{,}1 \cdot h_{est} + 0{,}5$ bar

$P_i = 0{,}1 \cdot 11{,}42 + 0{,}5$ bar $= 1{,}64$

$V_{vaso\ expansión} = 14{,}87 \cdot 0{,}085 \cdot (5{,}4 / (5{,}4 - 1{,}64) = 1{,}82$ litros

10. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

10.1. INTRODUCCIÓN

10.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de saneamiento incluyendo esta tanto la evacuación de aguas residuales como de aguas pluviales para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

10.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a almacén.

Dentro de la zona comercial y de oficinas se encuentran los aseos destinados a los clientes del establecimiento, los aseos destinados a los trabajadores y un cuarto de limpieza. Cada una de estas dependencias cuenta con los siguientes elementos que precisan conexión a la red de aguas residuales:

- **Aseos clientes:**
  - Aseo para PMR: lavabo e inodoro.
  - Aseo para hombres: lavabo, urinario e inodoro.
  - Aseo para mujeres: lavabo e inodoro.
- **Aseos trabajadores:**
  - Aseo para hombres: lavabo, urinario e inodoro.
  - Aseo para mujeres: lavabo e inodoro.
- **Cuarto limpieza:**
  - Sumidero sifónico.

La zona del almacén contiene los vestuarios para los trabajadores, un cuarto de instalaciones para fontanería y un cuarto de instalaciones para alojar el grupo de presión de incendios. Cada una de estas dependencias cuenta con los siguientes elementos que precisan conexión a la red de saneamiento:

- **Vestuarios:**
  - Vestuario de hombres: lavabo, urinario, inodoro y ducha.
  - Vestuario de mujeres: lavabo, inodoro y ducha.
- **Cuarto instalaciones 1 (fontanería):**
  - Sumidero sifónico.
- **Cuarto instalaciones 2 (grupo presión incendios):**
  - Sumidero sifónico.

Además de lo anterior habrá que resolver la recogida y canalización de aguas pluviales tanto de la cubierta como de la zona exterior a la edificación.

10.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de esta instalación se han seguido las especificaciones recogidas tanto en la Sección HS5 del Código Técnico de la Edificación como en la "Normativa técnica para redes de saneamiento de aguas" del Ayuntamiento de Alfaro.

10.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

10.2.1. DESCRIPCIÓN

La instalación de saneamiento del edificio objeto del proyecto se desarrolla de forma separativa, es decir, por un lado se recogen y evacuan las aguas residuales y por otro lado las aguas pluviales. Finalmente cada una de estas redes se conecta con sus respectivos pozos generales ubicados en el interior de la parcela para su conexión con las redes generales.

- **Red de aguas residuales:**

Cada uno de los aparatos de la red de aguas residuales contará con un cierre hidráulico independiente siendo este para los aparatos sanitarios (lavabo, ducha, urinario, inodoro) un sifón individual y para los sumideros un sumidero de tipo sifónico.

Como todos los elementos de la red de aguas residuales se encuentran en planta baja, el trazado de esta será enterrado.

Los cierres hidráulicos propios de cada elemento se conectarán a un ramal colector (uno por aparato) para conducir los residuos desde los propios aparatos hasta las arquetas. El ramal colector de cada lavabo tiene menos de 4,00 m de longitud y su

pendiente es del 4%, la pendiente del ramal de cada ducha es inferior al 10% y el desagüe de los inodoros se conecta a una arqueta mediante un manguetón de longitud menor a 1,00 m.

Una vez conducidas las aguas desde cada elemento hasta una arqueta estas serán trasladadas hasta el pozo general del edificio mediante colectores horizontales enterrados. Estos colectores disponen de arquetas en cada encuentro con otros colectores y en los cambios de dirección. También se colocan arquetas con la finalidad crear registros distanciados menos de 15 m.

Por último se realiza la conexión del tramo de colector que recoge las aguas de toda la edificación con el pozo general del edificio que se encuentra en el interior de la parcela. Este pozo se encuentra conectado con la red general de evacuación de aguas residuales.

- **Red de aguas pluviales:**

La red de aguas pluviales recoge tanto el agua de la cubierta como el agua de la zona exterior a la edificación.

El agua de lluvia de la cubierta se conduce desde cada uno de los faldones de la misma hasta un canalón, realizando la función de este la viga portacanalón. Desde el canalón se conducirán las aguas hasta los colectores de aguas pluviales mediante bajantes que desembocan en arquetas al pie de las mismas.

El agua de la zona exterior a la edificación se recogerá mediante unos sumideros desde los que se conducirán las aguas hasta los colectores de aguas pluviales.

Los colectores de esta red a los que se conectan las aguas tanto de la cubierta como de la zona exterior discurren, al igual que los de la red de aguas residuales, enterrados por lo que se disponen arquetas en los encuentros y derivaciones de estos.

Finalmente se realiza la conexión del tramo de colector que recoge las aguas pluviales de toda la edificación con el pozo general del edificio que se encuentra en el interior de la parcela. Este pozo se encuentra conectado con la red general de evacuación de aguas pluviales.

10.2.2. MATERIALES

Las conducciones de la red tanto de aguas residuales como de pluviales serán de PVC.

10.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

10.3.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES

A continuación se muestra el número de unidades de desagüe y el diámetro mínimo tanto de los sifones como de las derivaciones individuales de cada elemento de la instalación. Ambos datos se han establecido a partir de la tabla 4.1 "UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del HS5.

Se ha considerado para los aparatos sanitarios (lavabo, ducha, inodoro y urinario) uso público y para los sumideros uso privado ya que estos últimos se encuentran en cuartos con acceso restringido.

APARATO	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	100
Urinario suspendido	2	40
Sumidero sifónico	1	40

10.3.2. RAMALES COLECTORES

El diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y la arqueta en la que desembocan se ha establecido a partir de la tabla 4.3 "Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante" del HS5 en función de la pendiente y del número de unidades de cada tramo resultando lo siguiente (la identificación de cada uno de los tramos aparece reflejada en el plano de saneamiento):

TRAMO	UDs	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
1-3	2	40	4%	2,07
2-3	2	40	2%	1,32
4-5	5	110	2%	0,31
6-8	5	110	2%	0,46
7-8	2	40	4%	0,91
10-12	2	40	4%	0,75
11-12	5	110	2%	0,23
14-16	2	40	2%	2,08
15-16	2	40	4%	0,15
17-18	5	110	2%	0,25
19-20	5	110	2%	0,32
21-22	2	40	4%	0,28
23-24	1	40	2%	1,03
28-30	1	40	2%	2,17
29-30	1	40	2%	0,75
31-33	3	50	2%	1,89
32-33	5	110	2%	0,31
34-35	5	110	2%	0,36

TRAMO	UDs	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
37-39	2	40	4%	0,43
38-39	2	40	2%	0,30
42-44	2	40	4%	1,18
43-44	3	50	2%	0,74

10.3.3. COLECTORES HORIZONTALES

Los colectores horizontales están dimensionados para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se ha obtenido a partir de la tabla 4.5 "Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada" del HS5. Así, resulta para cada uno de los tramos de la instalación de aguas residuales lo siguiente (la identificación de cada uno de los tramos aparece reflejada en el plano de saneamiento):

TRAMO	UDs	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
3-5	4	50	2%	1,24
5-9	9	110	2%	0,58
8-9	7	110	2%	1,52
9-12	16	110	2%	1,93
12-13	23	110	2%	11,08
13-26	23	110	2%	8,34
16-18	4	50	2%	2,41

TRAMO	UDs	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
20-22	5	110	2%	0,86
18-24	9	110	2%	0,19
22-24	7	110	2%	1,26
24-25	17	110	2%	11,08
25-26	17	110	2%	5,34
26-27	40	110	2%	15,00
27-46	40	110	2%	14,98
30-40	2	50	2%	8,48
33-36	8	110	2%	1,16
35-36	5	110	2%	1,00
36-41	13	110	2%	1,44
39-40	4	50	2%	0,63
40-41	6	50	2%	0,40
41-45	19	110	2%	2,55
44-45	5	50	2%	2,53
45-46	24	110	2%	3,22
46-47	64	110	2%	3,29

10.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

10.4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN CUBIERTA

El número mínimo de sumideros que deben instalarse en la cubierta es el indicado en la tabla 4.6 "Número de sumideros en función de la superficie de cubierta" del HS5.

La cubierta del edificio objeto del proyecto es de la tipología inclinada a dos aguas. Cada uno de los faldones de cubierta tiene una superficie proyectada horizontalmente de: 994,55/2 = 497,27 m^2.

Como la superficie de cubierta en proyección horizontal está comprendida entre 200 y 500 m^2, el número mínimo de sumideros es según la tabla mencionada anteriormente de 4.

Por lo tanto se instalarán 4 sumideros para dar servicio a cada vertiente de la cubierta.

10.4.2. CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene a partir de la tabla 4.7 "Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" del HS5.

Cada sumidero de los instalados en cubierta recoge una superficie en proyección horizontal de la misma de:

- Sumidero tipo 1 (bajantes 1 y 5): 137,96 m^2
- Sumidero tipo 2 (bajantes 2 y 6): 136,92 m^2
- Sumidero tipo 3 (bajantes 3 y 7): 132,32 m^2
- Sumidero tipo 4 (bajantes 4 y 8): 90,07 m^2

Como el municipio de Alfaro tiene una intensidad pluviométrica según el Anexo B del HS5 distinta de 100 mm/h, hay que aplicarle un factor de corrección a la superficie

de cubierta de modo que resulte una superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Según el anexo mencionado, Alfaro se encuentra en Zona A - Isoyeta 40 y por ello le corresponde un régimen pluviométrico de 125 mm/h.

El factor de corrección que se deberá aplicar a la superficie es de:

f = i/100 = 125/100 = 1,25

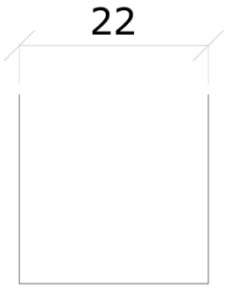
Corrigiendo la superficie con dicho factor de corrección resulta:

- Sumidero tipo 1 (bajantes 1 y 5): 137,96 m^2 · 1,25 = 172,45 m^2
- Sumidero tipo 2 (bajantes 2 y 6): 136,92 m^2 · 1,25 = 171,15 m^2
- Sumidero tipo 3 (bajantes 3 y 7): 132,32 m^2 · 1,25 = 165,40 m^2
- Sumidero tipo 4 (bajantes 4 y 8): 90,07 m^2 · 1,25 = 112,59 m^2

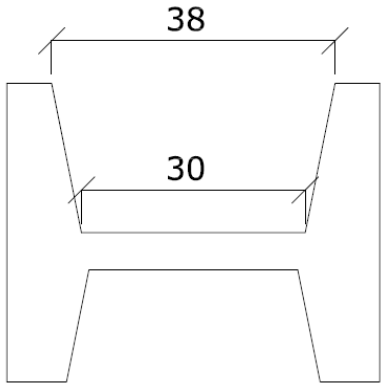
Se considera el caso más desfavorable en el que la pendiente de la viga portacanalón sea del 0,5%. El sumidero que recoge la mayor superficie de cubierta en proyección horizontal es el de tipo 1 ya que sirve a una superficie de 172,45 m^2. Entrando en la tabla mencionada anteriormente con esta superficie y con la pendiente del 0,5% resulta necesario un canalón de sección semicircular de 200 mm de diámetro.

Al ser la viga portacanalón de sección cuadrada, la sección cuadrangular equivalente sería un 10% superior, es decir, sería de 200 · 1,1 = 220 mm.

Sección de canalón exigida



Sección de canalón a instalar



Como la sección de la viga portacanalón es superior a la exigida → **CUMPLE**

10.4.3. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8 "Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" del HS5 en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal servida por cada bajante.

Al estar situado el edificio en una zona con un régimen pluviométrico distinto de 100 mm/h es preciso, al igual que en el caso anterior de cálculo de los canalones, corregir la superficie de cubierta por un factor i, que según lo calculado en el apartado anterior vale 1,25.

De esta forma cada una de las bajantes sirve a la siguiente superficie:

- Bajantes 1 y 5: 137,96 m^2 · 1,25 = 172,45 m^2
- Bajantes 2 y 6: 136,92 m^2 · 1,25 = 171,15 m^2
- Bajantes 3 y 7: 132,32 m^2 · 1,25 = 165,40 m^2
- Bajantes 4 y 8: 90,07 m^2 · 1,25 = 112,59 m^2

Por tanto, se instalarán bajantes de 75 mm de diámetro nominal que según la tabla mencionada admite una superficie de cubierta de hasta 177,00 m^2.

10.4.4. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN ZONA EXTERIOR

El dimensionado de los elementos de recogida de aguas pluviales de la zona exterior de la edificación se ha hecho asimilando esta zona a una cubierta plana. De esta forma el número de puntos de captación de aguas, sumideros, se ha establecido a partir de la tabla 4.6 "Número de sumideros en función de la superficie de cubierta" del HS5.

Se divide la zona exterior en zona de aparcamiento, zona lateral, zona posterior y espacio junto a salidas de emergencia. El número de sumideros a instalar en cada una de estas zonas se estable a partir de la tabla mencionada anteriormente y en función de la superficie de cada zona. De esta forma resulta:

- **Zona aparcamiento:**

Esta parte incluye la zona destinada a aparcamiento donde se considera tanto el espacio para tráfico rodado como la acera.

La superficie de esta zona es de 509,46 m^2. Como es mayor de 500 m^2 según la tabla mencionada anteriormente le corresponde 1 sumidero cada 150 m^2. Por ello se instalarán:

509,46/150 = 3,4 → 4 sumideros

- **Zona lateral:**

Dentro de esta zona se incluye tanto la calzada como la acera de la parte lateral de la edificación.

La superficie de esta zona es de 123,98 m^2. Como dicha superficie está comprendida entre 100 y 200 m^2 se instalarán 3 sumideros según lo especificado en la tabla 4.6 del HS5.

- **Zona posterior:**

Esta parte incluye la calzada y la acera de la zona posterior de la edificación.

La superficie de esta zona es de 184,61 m^2. Como está comprendida entre 100 y 200 m^2 se instalarán 3 sumideros según lo contenido en la tabla 4.6 del HS5.

- **Espacio junto a salidas de emergencia:**

En esta zona se incluye la parte de la acera situada en las salidas de emergencia del edificio.

Esta zona tiene una superficie de 64,46 m^2 por lo que al ser inferior a 100 m^2 le corresponden 2 sumideros.

10.4.5. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. Su diámetro se obtiene a partir de la tabla 4.9 "Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" en función de la superficie proyectada y de la pendiente del colector.

Como la tabla se ha elaborado para un régimen pluviométrico de 100 mm/h y Alfaro tiene un régimen pluviométrico de 125 mm/h antes de calcular los colectores se va a corregir la superficie de la zona exterior a la que sirve cada sumidero ya que la superficie corregida de cada bajante de cubierta ya ha sido calculada anteriormente. Para ello se multiplica la superficie real por el factor i que vale 1,25 resultando:

SUPERFICIE POR SUMIDERO DE ZONA EXTERIOR		
SUMIDERO	**SUPERFICIE REAL**	**SUPERFICIE DE CÁLCULO**
S1	126,01 m^2	157,51 m^2
S2	127,31 m^2	159,14 m^2
S3	127,31 m^2	159,14 m^2
S4	128,91 m^2	161,14 m^2
S5	31,41 m^2	39,26 m^2
S6	31,41 m^2	39,26 m^2
S7	61,54 m^2	76,92 m^2
S8	61,52 m^2	76,90 m^2
S9	61,55 m^2	76,94 m^2
S10	41,33 m^2	51,66 m^2
S11	41,34 m^2	51,67 m^2
S12	41,31 m^2	51,64 m^2

Una vez obtenidas las superficies corregidas a las que da servicio cada uno de los sumideros y conociendo la superficie de cubierta corregida destinada a cada bajante de pluviales se procede a realizar el cálculo de todos los tramos que componen la red de aguas pluviales (la identificación de cada uno de los tramos que componen la red de aguas pluviales se encuentra en el plano de saneamiento).

TRAMO	m^2 CÁLCULO	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
BP1-48	172,45	90	2%	0,46
48-49	172,45	90	2%	2,46

TRAMO	m^2 CÁLCULO	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
49-50	172,45	90	2%	4,00
S1-50	157,51	90	2%	0,31
50-51	329,96	125	2%	13,14
S2-51	159,14	90	2%	0,79
51-53	489,10	160	2%	1,77
BP2-52	171,15	90	2%	0,46
52-53	171,15	90	2%	2,37
53-55	660,25	160	2%	9,81
BP3-54	165,40	90	2%	0,46
54-55	165,40	90	2%	2,37
55-56	825,65	160	2%	0,80
S3-56	159,14	90	2%	0,79
56-57	984,79	200	2%	12,78
S4-57	161,14	90	2%	0,79
57-77	1.145,93	200	2%	2,71
BP4-58	112,59	90	2%	0,46
58-77	112,59	90	2%	2,52
BP5-59	172,45	90	2%	0,45
59-60	172,45	90	2%	2,28
60-61	172,45	90	2%	1,43

TRAMO	m^2 CÁLCULO	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
S5-61	39,26	90	2%	0,98
61-62	211,71	110	2%	6,51
S6-62	39,26	90	2%	0,91
62-63	250,97	110	2%	9,54
S7-63	76,92	90	2%	0,78
63-65	327,89	125	2%	1,31
BP6-64	171,15	90	2%	0,45
64-65	171,15	90	2%	2,28
65-67	499,04	160	2%	9,81
BP7-66	165,40	90	2%	0,45
66-67	165,40	90	2%	2,28
67-68	664,44	160	2%	1,09
S8-68	76,90	90	2%	0,78
68-69	741,34	160	2%	11,42
S9-69	76,94	90	2%	0,78
69-71	818,28	160	2%	5,48
BP8-70	112,59	90	2%	0,45
70-71	112,59	90	2%	2,28
71-72	930,87	200	2%	0,42
72-73	930,87	200	2%	5,31

TRAMO	m^2 CÁLCULO	Ø (mm)	PENDIENTE	LONGITUD (m)
S10-73	51,66	90	2%	0,78
73-74	982,53	200	2%	7,21
S11-74	51,67	90	2%	0,78
74-75	1.034,20	200	2%	6,19
S12-75	51,64	90	2%	0,78
75-76	1.085,84	200	2%	2,98
76-77	1.085,84	200	2%	2,47
77-78	2.344,36	250	2%	0,27

10.5. DIMENSIONADO DE ARQUETAS

Las dimensiones de las arquetas tanto de la red de aguas residuales como de la red de aguas pluviales se obtienen de la tabla 4.13 "Dimensiones de las arquetas" del HS5.

Según dicha tabla las dimensiones de las arquetas son función del diámetro del colector de salida, resultando lo siguiente:

DIÁMETRO DEL COLECTOR DE SALIDA	DIMENSIONES DE LA ARQUETA
100 mm	40 x 40 cm
150 mm	50 x 50 cm
200 mm	60 x 60 cm
250 mm	60 x 70 cm

11. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

11.1. INTRODUCCIÓN

11.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de electricidad para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

11.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a un uso de almacén.

La zona destinada a uso comercial y de oficinas cuenta con un espacio de exposición tanto en planta baja como en entreplanta, unas oficinas, una sala de reuniones, unos aseos para los clientes del establecimiento (PMR, hombres y mujeres) a los cuales se accede mediante un distribuidor, un office para los empleados, unos aseos para los trabajadores (hombres y mujeres) y un cuarto de limpieza.

La zona destinada a uso de almacén cuenta con un espacio destinado al propio almacenamiento junto con una oficina, un vestuario de hombres, un vestuario de mujeres, un office y dos cuartos de instalaciones.

Por lo tanto, para posibilitar el correcto funcionamiento de ambas zonas es preciso implantar una instalación de electricidad que proporcione suministro eléctrico para el alumbrado tanto general como de emergencia, para las tomas de corriente de uso general, para los equipos de ventilación, para los equipos de climatización, para el ascensor, para los sistemas de producción de agua caliente sanitaria (equipo solar y termo de apoyo) y para los sistemas de protección contra incendios (centralita de incendios y grupo de presión de incendios).

11.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de la instalación de electricidad que se describe a continuación se han seguido las especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico

para Baja Tensión (REBT), en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT01 a ITC-BT 51) y las Especificaciones Particulares para Instalaciones de Enlace de la compañía suministradora (Iberdrola).

Además de ello se ha seguido lo recogido en el CTE SUA 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada".

11.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

11.2.1. DESCRIPCIÓN

La red de distribución de baja tensión es subterránea según lo indicado en el Plan Parcial. Por este motivo se colocará, en el punto de la parcela donde dicho Plan Parcial especifica que hay que hacer la acometida de baja tensión y en el límite de la misma, una caja de seccionamiento con entrada-salida de red y conexión directa con la caja de protección y medida. Estos elementos son los indicados tanto por el REBT como por las Normas de Iberdrola para instalaciones con único usuario.

La caja de protección y medida se instalará en un hueco practicado en el cerramiento de la parcela. Los dispositivos de lectura de dicha caja estarán situados a una altura de entre 0,70 y 1,80 m sobre el suelo y los fusibles de protección estarán como mínimo a 0,30 m del suelo.

Desde la caja de protección y medida partirá la derivación individual, cuyo trazado discurrirá enterrado, hasta el cuadro eléctrico general que se situará en la zona comercial y de oficinas. Dicha línea estará formada por conductores unipolares de cobre, con 3 fases y neutro, aislamiento RZ1-K de tensión asignada 0,6/1kV (polietileno reticulado), no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (tipo "0 halógenos") instalados bajo tubo.

Desde el cuadro eléctrico general que se situará en la zona comercial y de oficinas se realizará la distribución de la corriente eléctrica hasta los puntos de consumo de la zona comercial mediante los circuitos que sean necesarios e incluirá una derivación al cuadro secundario que se ubicará en la zona de almacén, discurriendo el trazado de dicha derivación enterrado. Las características de esta derivación al cuadro secundario serán idénticas a las de la derivación individual incluyendo además un conductor de protección.

Del cuadro secundario situado en el almacén partirán los circuitos necesarios para proporcionar suministro eléctrico a todos los elementos de esta zona del edificio que lo requieran.

La instalación de electricidad incluye la dotación al edificio de una toma de tierra de protección que se realizará mediante la instalación, en el fondo de las zanjas de cimentación, de un cable rígido de 35 mm^2 de cobre desnudo formando un anillo cerrado que abarque todo el perímetro del edificio.

11.3. ILUMINACIÓN GENERAL

11.3.1. ELEMENTOS UTILIZADOS

Para el cálculo de la iluminación general del edificio se han utilizado las siguientes luminarias:

- Pantalla leds 41 W - 3.400 lm
- Foco led 13 W - 640 lm
- Downlight fijo 14 W - 2x1.050 lm
- Downlight fijo 26 W - 2x1.800 lm
- Pantalla estanca 58 W - 1x5.240 lm
- Campana iluminación 250 W - 22.500 lm

Los datos de potencia y de flujo luminoso así como las tablas que permiten determinar el coeficiente de utilización para cada una de las luminarias mencionadas, se han obtenido a partir del catálogo de Philips.

11.3.2. PROCESO DE CÁLCULO

El número de luminarias a instalar en cada zona se ha obtenido mediante la aplicación de la expresión:

$$\text{Nº luminarias} = \frac{E_m \cdot S}{\phi_L \cdot F_m \cdot C_u}$$

Donde,

E_m, es el nivel medio de iluminación (lux)

S, es la superficie a iluminar (m^2)

ϕ_L, es el flujo luminoso de la luminaria (lm)

F_m, es el factor de mantenimiento de la instalación. Se ha considerado ambiente limpio de forma general y por ello se ha adoptado un valor de 0,8 excepto en el almacén y en los cuartos de instalaciones situados dentro del almacén donde se ha considerado ambiente sucio y por ello se ha utilizado un valor de 0,6.

C_u, es el coeficiente de utilización. Depende de:

- Índice del local, K, que es función de la geometría del mismo y se determina a partir de la siguiente expresión:

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

- Factores de reflexión de techo, paredes y suelo. Se ha calculado la iluminación para un caso intermedio por lo que se ha considerado que el color del techo es blanco o muy claro, que las paredes son de color medio y que el suelo es de color oscuro.

11.3.3. ILUMINACIÓN ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS

El cálculo de la iluminación de esta zona y el número de luminarias a instalar se resume en la siguiente tabla:

	Exposición Planta Baja	**Cuarto limpieza**	**Distribuidor aseos**
Tipo de iluminación	Pantalla led	Foco led	Foco led
Potencia (W)	41	13	13
Flujo luminoso (lm)	3.400	640	640
Nivel de iluminación (lux)	300	200	200
Largo, a (m)	18,37	2,30	2,30
Ancho, b (m)	10,64	1,05	1,95
Alto, h (m)	3,00	2,20	3,00
Superficie (m^2)	194,22	2,41	4,48
Índice del local	3,13	0,53	0,49
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,91	0,57	0,57
Número de luminarias	24	2	3

	Aseo PMR	Aseo hombres (clientes)	Cabina aseo hombres (cli.)
Tipo de iluminación	Foco led	Foco led	Foco led
Potencia (W)	13	13	13
Flujo luminoso (lm)	640	640	640
Nivel de iluminación (lux)	100	100	100
Largo, a (m)	1,77	2,01	2,01
Ancho, b (m)	2,30	1,67	1,00
Alto, h (m)	3,00	3,00	3,00
Superficie (m^2)	4,07	3,36	2,01
Índice del local	0,46	0,42	0,31
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,57	0,57	0,57
Número de luminarias	2	2	1

	Aseo mujeres (clientes)	**Cabina aseo mujeres (cli.)**	**Office**
Tipo de iluminación	Foco led	Foco led	Downlight
Potencia (W)	13	13	14
Flujo luminoso (lm)	640	640	2 x 1.050
Nivel de iluminación (lux)	100	100	200
Largo, a (m)	2,01	2,01	2,30
Ancho, b (m)	1,60	1,00	2,77
Alto, h (m)	3,00	3,00	3,00
Superficie (m^2)	3,00	2,01	7,08
Índice del local	0,41	0,31	0,58
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,57	0,57	0,57
Número de luminarias	2	1	2

	Aseo mujeres (trabajadores)	**Cabina aseo mujeres (trab.)**	**Aseo hombres (trabajadores)**
Tipo de iluminación	Foco led	Foco led	Foco led
Potencia (W)	13	13	13
Flujo luminoso (lm)	640	640	640
Nivel de iluminación (lux)	100	100	100
Largo, a (m)	1,20	1,00	2,01
Ancho, b (m)	2,30	2,30	2,26
Alto, h (m)	3,00	3,00	3,00
Superficie (m^2)	2,76	2,30	3,57
Índice del local	0,53	0,32	0,49
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,57	0,57	0,57
Número de luminarias	2	1	2

	Cabina aseo hombres (trab.)	**Escalera**	**Exposición entreplanta**
Tipo de iluminación	Foco led	Downlight	Pantalla led
Potencia (W)	13	26	41
Flujo luminoso (lm)	640	2 x 1.800	3.400
Nivel de iluminación (lux)	100	150	300
Largo, a (m)	2,01	4,28	18,37
Ancho, b (m)	1,00	2,50	10,64
Alto, h (m)	3,00	9,08	4,88
Superficie (m^2)	2,01	10,70	194,22
Índice del local	0,31	0,17	1,67
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,57	0,33	0,76
Número de luminarias	1	2	30

	Oficinas	Sala de reuniones (I)	Sala de reuniones (II)	Vestíbulo (entrada)
Tipo de iluminación	Pantalla led	Pantalla led	Foco led	Downlight
Potencia (W)	41	41	13	26
Flujo luminoso (lm)	3.400	3.400	640	2 x 1.800
Nivel de iluminación (lux)	500	450	50	500
Largo, a (m)	4,53	3,04	2,01	6,50
Ancho, b (m)	6,10	4,53	4,53	4,68
Alto, h (m)	4,88	4,88	4,88	9,08
Superficie (m^2)	27,27	13,52	13,52	24,85
Índice del local	0,65	0,45	0,45	0,33
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,39	0,37	0,57	0,33
Número de luminarias	12	6	3	12

11.3.4. ILUMINACIÓN ALMACÉN

El cálculo de la iluminación de esta zona y el número de luminarias a instalar se resume en la siguiente tabla:

	Oficina	**Vestuario hombres**	**Cabina vestuario hombres**
Tipo de iluminación	Downlight	Foco led	Foco led
Potencia (W)	14	13	13
Flujo luminoso (lm)	2 x 1.050	640	640
Nivel de iluminación (lux)	500	100	100
Largo, a (m)	2,85	4,40	1,73
Ancho, b (m)	2,96	2,84	1,05
Alto, h (m)	3,00	3,00	3,00
Superficie (m^2)	8,21	10,00	1,81
Índice del local	0,67	0,80	0,30
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,59	0,62	0,57
Número de luminarias	4	4	1

	Vestuario mujeres	Cabina vestuario mujeres	Office
Tipo de iluminación	Foco led	Foco led	Downlight
Potencia (W)	13	13	14
Flujo luminoso (lm)	640	640	2 x 1.050
Nivel de iluminación (lux)	100	100	200
Largo, a (m)	4,24	1,80	2,85
Ancho, b (m)	2,84	1,00	3,10
Alto, h (m)	3,00	3,00	3,00
Superficie (m^2)	9,73	1,80	8,71
Índice del local	0,79	0,30	0,69
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,8	0,8	0,8
Factor de utilización	0,62	0,57	0,60
Número de luminarias	4	1	2

	Cuarto instalaciones 1	**Cuarto instalaciones 2**	**Almacén**
Tipo de iluminación	Downlight	Pantalla estanca	Campana iluminación
Potencia (W)	14	58	250
Flujo luminoso (lm)	2 x 1.050	5.240	22.500
Nivel de iluminación (lux)	200	200	250
Largo, a (m)	2,91	2,91	34,95
Ancho, b (m)	1,49	1,49	18,50
Alto, h (m)	3,00	3,81	10,71
Superficie (m^2)	4,34	4,14	645,36
Índice del local	0,46	0,46	1,23
C. Reflexión techo	0,7	0,7	0,7
C. reflexión paredes	0,3	0,3	0,3
C. Reflexión suelo	0,1	0,1	0,1
Factor de mantenimiento	0,6	0,6	0,6
Factor de utilización	0,57	0,29	0,38
Número de luminarias	2	1	32

11.4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dota tanto a la zona de uso comercial y de oficinas como a la zona de uso industrial del edificio de un alumbrado de emergencia que proporciona, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión tanto de las señales indicativas de las salidas como de la situación de los equipos y medios de protección.

A la hora de la colocación de las luminarias de emergencia se ha seguido lo especificado en el CTE en el SUA 4 apartado 2, de tal forma que cuentan con alumbrado de emergencia:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior.
- Los itinerarios accesibles.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Los locales donde están instalados los equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.
- Los equipos de seguridad y las instalaciones de protección contra el incendio de utilización manual.
- Las señales de seguridad.

Se han dispuesto luminarias de emergencia en las puertas de salida, en los puntos en los que se sitúan las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual, en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado, en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en el cuarto de instalaciones donde se encuentra el grupo de presión de incendios y en la escalera de conexión entre la planta baja y la entreplanta de forma que cada tramo recibe iluminación directa.

La instalación de alumbrado de emergencia es fija, cuenta con fuente propia de energía y entrará en funcionamiento cuando la tensión sea inferior al 70% de la nominal con una duración de 1 hora.

Las luminarias a utilizar serán:

- Luminarias de emergencia 8 W - 100 lm
- Proyector de emergencia 22 W - 1290 lm

En la zona de uso comercial y de oficinas y en la zona de uso industrial la iluminancia mínima tanto en los puntos en los que se encuentran las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual como en los cuadros de distribución de alumbrado es de 5 lux.

Además de ello, en la zona comercial y de oficinas la iluminancia que esta instalación proporciona es de 1 lux como mínimo en toda la zona destinada a exposición ya que no se conoce como se distribuirá esta zona y por tanto por donde discurrirán las vías de evacuación. En el resto de locales de esta zona del edificio la iluminancia es superior a 1 lux, dependiendo esta de la superficie de cada zona.

En la zona destinada a uso industrial la iluminancia proporcionada por esta instalación es de 1 lux como mínimo en toda la anchura de las vías de evacuación.

11.5. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TOTAL DEL EDIFICIO

A continuación se procede a calcular la carga total del edifico. Para ello se sigue lo especificado en el REBT-ITC-BT-10 según el cual la carga a prever en los edificios comerciales, de oficinas o destinados a una o varias industrias será la demanda de potencia. Por este motivo se va a calcular la demanda de potencia del edificio a partir de la potencia de cada uno de los aparatos que precisan suministro eléctrico.

11.5.1. DEMANDA DE POTENCIA EN LA ZONA COMERCIAL Y DE OFICINAS

La carga total en la zona destinada a uso comercial y de oficinas será igual a la suma de la carga correspondiente a las siguientes partidas:

- Alumbrado general (interior y exterior)
- Alumbrado de emergencia
- Tomas de corriente de uso general
- Equipos de ventilación
- Equipos de climatización
- Ascensor

- **Carga correspondiente al alumbrado general:**

La carga correspondiente al alumbrado general se obtiene a partir de la carga de cada uno de los puntos de luz instalados.

PLANTA BAJA				
Situación	**Tipo de luminaria**	**Unidades**	**Potencia/Unidad (W)**	**Potencia total (W)**
Vestíbulo (entrada)	Downlight	12	26	312
Escalera	Downlight	2	26	52
Exposición	Pantallas led	24	41	984
Cuarto limpieza	Foco led	2	13	26
Distribuidor aseos clientes	Foco led	3	13	39
Aseo PMR	Foco led	2	13	26
Aseo hombres (clientes)	Foco led	3	13	39
Aseo mujeres (clientes)	Foco led	3	13	39
Office	Downlight	2	14	28
Aseo hombres (trabajadores)	Foco led	3	13	39
Aseo mujeres (trabajadores)	Foco led	3	13	39
			TOTAL PLANTA BAJA	1.623

ENTREPLANTA				
Situación	**Tipo de luminaria**	**Unidades**	**Potencia/Unidad (W)**	**Potencia total (W)**
Exposición	Pantallas led	30	41	1.230
Oficinas	Pantallas led	12	41	492
Sala reuniones	Pantallas led	6	41	246
	Foco led	3	13	39
			TOTAL ENTREPLANTA	2.007

ALUMBRADO EXTERIOR				
Situación	**Tipo de luminaria**	**Unidades**	**Potencia/Unidad (W)**	**Potencia total (W)**
Entrada	Downlight	1	26	26
Perímetro edificación	Lámparas descarga	11	400	4.400
			TOTAL ALUMBRADO EXTERIOR	4.426

Por lo tanto, la carga correspondiente al alumbrado general es de 8.056,00 W.

- **<u>Carga correspondiente al alumbrado de emergencia:</u>**

La carga correspondiente al alumbrado de emergencia se obtiene a partir de la carga de cada una de las luminarias instaladas (8 W por luminaria).

Planta baja: 16 unidades

Entreplanta: 12 unidades

Total: 28 unidades · 8 W = 224 W

Por tanto, la carga correspondiente al alumbrado de emergencia es de 224,00 W.

- **Carga correspondiente a las tomas de corriente de uso general:**

El valor de la potencia a prever para las tomas de corriente de uso general se regirá por la expresión siguiente:

$P_{tomas} = n \cdot P_a \cdot F_s \cdot F_u$

Donde,

P_{tomas}, es la potencia a prever para las tomas de corriente de uso general (W)

n, es el número de tomas

P_a, es la potencia asignada por toma que es de 3.450 W según REBT

F_s, es el factor de simultaneidad que es de 0,2 según el REBT

F_u, es el factor de utilización que es de 0,25 según el REBT

La planta baja cuenta con 26 tomas y la entreplanta con 29 tomas de forma que el número total de tomas de uso general es de 55 y por ello:

$P_{tomas} = 55 \cdot 3.450 \cdot 0,2 \cdot 0,25 = 9.487,50$ W

Por lo tanto, la carga correspondiente a las tomas de corriente de uso general es de 9.487,50 W.

- **Carga correspondiente a los equipos de ventilación:**

La carga correspondiente a los equipos de ventilación se obtiene a partir de la potencia de los equipos que se instalarán.

La ventilación de la planta baja se realizará mediante un recuperador entálpico modelo Lossnay LGH-200RX5-E de Mitsubishi Electric con una potencia de 1.100 W.

En los aseos se instalarán 3 extractores en línea para conductos con un caudal máximo de 80 m^3/h y con una potencia de 110 W por unidad y 2 extractores en línea para conductos con un caudal máximo de 150 m^3/h y con una potencia de 120 W por unidad.

La ventilación de la entreplanta se realizará mediante un recuperador entálpico modelo Lossnay LGH-200RX5-E de Mitsubishi Electric con una potencia de 1.100 W.

Por lo tanto, la carga correspondiente a los equipos de ventilación es de 2.770,00 W.

- **Carga correspondiente a los equipos de climatización:**

La carga correspondiente a los equipos de climatización se obtiene a partir de la potencia de los equipos que se instalarán.

- Potencia unidades planta baja exposición: 13.433,00 W
- Potencia unidades planta baja distribuidor aseos y office: 6.884,00 W
- Potencia unidades entreplanta exposición: 6.948,40 W
- Potencia unidades entreplanta oficinas y sala de reuniones: 6.881,70 W

Por lo tanto, la carga correspondiente a los equipos de climatización es de 34.147,10 W.

- **Carga correspondiente al ascensor:**

La carga correspondiente al ascensor se obtiene a partir de la potencia del modelo que se instalará. Según el catálogo comercial, el ascensor Otis Easylife tiene una potencia de 1.500 W debiéndose conectarse a una red monofásica de 230 V.

Por lo tanto, la carga correspondiente al ascensor es de 1.500 W.

- **Carga total en la zona comercial y de oficinas:**

La carga total en la zona comercial y de oficinas es igual a la suma de cada una de las partidas existentes en dicha zona. Así resulta:

- Alumbrado general: 8.056,00 W
- Alumbrado de emergencia: 224,00 W
- Tomas de corriente de uso general: 9.487,50 W
- Equipos de ventilación: 2.770 W
- Equipos de climatización: 34.147,10 W
- Ascensor: 1.500 W
- **TOTAL: 56.184,60 W**

Por lo tanto, la carga total en la zona comercial y de oficinas es de 56.184,60 W.

11.5.2. DEMANDA DE POTENCIA EN LA ZONA DE ALMACÉN

La carga total en la zona de almacén será igual a la suma de la carga correspondiente a las siguientes partidas:

- Alumbrado general
- Alumbrado de emergencia
- Tomas de corriente de uso general
- Equipos de ventilación
- Equipos de climatización
- Equipo solar térmico
- Termo eléctrico
- Centralita de incendios
- Grupo de presión de incendios

- **Carga correspondiente al alumbrado general:**

La carga correspondiente al alumbrado general se obtiene a partir de la carga de cada uno de los puntos de luz instalados.

Situación	Tipo de luminaria	Unidades	Potencia/Unidad (W)	Potencia total (W)
Almacén	Campana iluminación	32	250	8.000
Oficina	Downlight	4	14	56
Vestuario hombres	Foco led	5	13	65
Vestuario mujeres	Foco led	5	13	65
Office	Downlight	2	14	28
C. Instalaciones 1	Downlight	2	14	28
C. Instalaciones 2	Pantalla estanca	1	58	58
			TOTAL	8.300

Por lo tanto, la carga correspondiente al alumbrado general es de 8.300,00 W.

- **Carga correspondiente al alumbrado de emergencia:**

La carga correspondiente al alumbrado de emergencia se obtiene a partir de la carga de cada una de las luminarias instaladas.

17 luminarias de 100 lm · 8 W = 136 W

6 proyectores de emergencia de 1.290 lm · 22 W = 132 W

Por tanto, la carga correspondiente al alumbrado de emergencia es de 268,00 W.

- **Carga correspondiente a las tomas de corriente de uso general:**

$P_{tomas} = n \cdot P_a \cdot F_s \cdot F_u$

Número de tomas: 21

$P_{tomas} = 21 \cdot 3.450 \cdot 0,2 \cdot 0,25 = 3.622,5$ W

Por lo tanto, la carga correspondiente a las tomas de corriente de uso general es de 3.622,5 W.

- **Carga correspondiente a los equipos de ventilación:**

La carga correspondiente a los equipos de ventilación se obtiene a partir de la potencia de los equipos que se instalarán.

La ventilación de la oficina, los vestuarios y el office se realizará mediante un recuperador entálpico modelo Lossnay LGH-65RX5-E de Mitsubishi Electric con una potencia de 380 W.

En los vestuarios se instalarán 2 extractores en línea para conductos con un caudal máximo de 150 m^3/h y con una potencia de 120 W por unidad.

La ventilación del almacén se realizará mediante 2 extractores helicoidales de tejado con una potencia de 2.200 W por unidad.

Por lo tanto, la carga correspondiente a los equipos de ventilación es de 2.820,00 W.

- **Carga correspondiente a los equipos de climatización:**

La carga correspondiente a los equipos de climatización se obtiene a partir de la potencia de los equipos que se instalarán.

- Potencia unidades zona servicios almacén: 6.902,4 W

Así, la carga correspondiente a los equipos de climatización es de 6.902,4 W.

- **Carga correspondiente al equipo solar térmico:**

La carga correspondiente al equipo solar térmico es de 2.000 W

- **Carga correspondiente al termo eléctrico:**

La carga correspondiente al termo eléctrico es de 2.500 W

- **Carga correspondiente a la centralita de incendios:**

La carga correspondiente a la centralita de incendios es de 500 W

- **Carga correspondiente al grupo de presión de incendios:**

La carga correspondiente al grupo de presión de incendios es de 5.500 W

- **Carga total almacén:**

La carga total en la zona de almacén es igual a la suma de cada una de las partidas existentes en dicha zona. Así resulta:

- Alumbrado general: 8.300,00 W
- Alumbrado de emergencia: 268,00 W
- Tomas de corriente de uso general: 3.622,50 W
- Equipos de ventilación: 2.820,00 W
- Equipos de climatización: 6.902,40 W
- Equipo solar térmico: 2.000,00 W
- Termo eléctrico: 2.500,00 W
- Centralita de incendios: 500,00 W
- Grupo de presión de incendios: 5.500,00 W
- **TOTAL: 32.412,90 W**

Por lo tanto, la carga total en la zona de almacén es de 32.412,90 W.

11.5.3. CARGA TOTAL DEL EDIFICIO

La carga total del edificio es, según lo calculado en los apartados anteriores, de:

- Carga zona comercial y de oficinas: 56.184,60 W
- Carga zona almacén: 32.412,90 W
- **TOTAL: 88.597,50 W**

11.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Una vez obtenida la carga total del edificio se pasa a calcular la derivación individual, que es la línea que enlaza el contador (ubicado en la caja de protección y medida) con el cuadro eléctrico general (emplazado en la zona comercial y de oficinas).

Para el cálculo de la sección de dicha línea se tendrán en cuenta los datos siguientes:

- Tensión nominal de la línea: 400V/50Hz
- Potencia: 88.597,50 W
- Cosφ de cálculo: 1
- Longitud: 28,24 m
- Caída de tensión máxima: 1,5% s/400V = 6V
- ρ del conductor (cobre): 1/56 $\Omega mm^2/m$

A partir de estos datos, la sección a emplear en la derivación individual se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Donde,

I, es la intensidad (A)

P, es la potencia o carga del edificio (W)

U, es la tensión nominal de la línea (V)

cosφ, es el factor de potencia global de la instalación

Por tanto:

$$I = \frac{88.597,50}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 127,88\ A$$

La línea que formará la derivación individual deberá ser capaz de soportar una intensidad de 127,88 A y, además de ello, deberá cumplir que la caída de tensión en la misma sea inferior a 6 V.

Por ello la sección mínima que cumple con esa condición se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$cdt = \frac{\rho \cdot L \cdot P}{s \cdot U}$$

Donde,

cdt, es la caída de tensión (V)

ρ, es la resistividad del material conductor ($\Omega mm^2/m$)

L, es la longitud del recorrido de la línea (m)

P, es la potencia instalada (W)

U, es la tensión nominal de la línea (V)

s, es la sección del conductor en mm^2

Por tanto la sección mínima que cumple con una caída de tensión de 6 V (1,5% s/400V) es:

$$6 = \frac{\frac{1}{56} \cdot 28{,}24 \cdot 88.597{,}50}{s \cdot 400} \rightarrow s_{mín}: 18{,}62\ mm^2$$

11.6.1. SECCIÓN DE LAS FASES

Conocida la intensidad y la sección mínima de las fases y sabiendo que esta línea estará formada 3 conductores unipolares con aislamiento de XLPE bajo tubo, se obtiene una sección de 70 mm^2 para las fases.

Comprobación de la caída de tensión:

$$cdt = \frac{\frac{1}{56} \cdot 28{,}24 \cdot 88.597{,}50}{70 \cdot 400} = 1{,}60\ V < 6\ V$$

11.6.2. SECCIÓN DEL NEUTRO

A una sección de las fases de 70 mm^2 le corresponde un neutro de 35 mm^2.

11.6.3. DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO

El diámetro exterior del tubo de protección será de 140 mm.

11.6.4. DESIGNACIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Conductores de cobre RZ1-K (AS)(0,6/1kV) 3x1x70 + 1x35 mm^2 "0 halógenos" bajo tubo de 140 mm de diámetro exterior.

11.7. DERIVACIÓN A ALMACÉN

A continuación se va a calcular la derivación a almacén, que es la línea que parte del cuadro eléctrico general situado en la zona comercial y de oficinas y llega hasta el cuadro secundario situado en el almacén, proporcionando suministro eléctrico a esta parte del edificio.

Para el cálculo de la sección de dicha línea se tendrán en cuenta los datos siguientes:

- Tensión nominal de la línea: 400V/50Hz
- Potencia: 32.412,90 W
- Cosφ de cálculo: 1
- Longitud: 57,98 m
- ρ del conductor (cobre): 1/56 $\Omega mm^2/m$

A partir de los datos mencionados, la sección a emplear en la derivación a almacén se calcula aplicando, al igual que en el cálculo de la derivación individual, la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Por tanto:

$$I = \frac{32.412,90}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 46,78\ A$$

En cuanto a la caída de tensión para esta línea no hay un límite establecido, pero a la hora de calcular cada uno de los circuitos eléctricos que parten del cuadro secundario del almacén, habrá que tener en cuenta que la caída de tensión de cada uno de ellos es igual a la caída de tensión del circuito en cuestión más la caída de tensión de la derivación a almacén, siendo el límite del 3% para circuitos de alumbrado y del 5%

para circuitos de fuerza. Por este motivo se va a establecer una caída de tensión máxima en esta línea del 1,5%. La sección mínima que cumple con esta condición es la obtenida a partir de la siguiente expresión:

$$cdt = \frac{\rho \cdot L \cdot P}{s \cdot U}$$

Por tanto la sección mínima que cumple con una caída de tensión de 6 V (1,5% s/400V) es:

$$6 = \frac{\frac{1}{56} \cdot 57{,}98 \cdot 32.412{,}90}{s \cdot 400} \rightarrow s_{mín}: 13{,}98 \text{ mm}^2$$

11.7.1. SECCIÓN DE LAS FASES

Conocida la intensidad y la sección mínima de las fases y sabiendo que esta línea estará formada 3 conductores unipolares con aislamiento de XLPE bajo tubo, se obtiene una sección de 16 mm^2 para las fases.

Comprobación de la caída de tensión:

$$\text{cdt} = \frac{\frac{1}{56} \cdot 57{,}98 \cdot 32.412{,}90}{16 \cdot 400} = 5{,}24 \text{ V } (1{,}31\%) < 6\,V$$

11.7.2. SECCIÓN DEL NEUTRO Y DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

Al igual que las fases, el neutro y el conductor de protección tendrán una sección de 16 mm^2.

11.7.3. DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO

El diámetro exterior del tubo de protección será de 75 mm.

11.7.4. DESIGNACIÓN DE LA DERIVACIÓN A ALMACÉN

Conductores de cobre RZ1-K (AS)(0,6/1kV) 5x1x16 mm^2 "0 halógenos" bajo tubo de 75 mm de diámetro exterior.

11.8. RED DE TIERRA

El elemento principal de la red de tierra es la línea principal de tierra que forma un anillo cerrado en contacto con el terreno. Dicho anillo está formado por un cable de cobre desnudo con una sección de 35 mm^2 situado en el fondo de las zanjas de cimentación y abarcando todo el perímetro del edificio.

Una vez instalada dicha línea por el perímetro de la edificación se medirá su resistencia debiendo ser inferior a 15 Ω. En el caso de que la resistencia fuera superior se conectará al anillo existente electrodos hincados verticalmente, en número suficiente, hasta que se disminuya la resistencia de tierra a un valor inferior a 15 Ω.

La línea principal de tierra finalizará junto al cuadro eléctrico principal donde se colocará una caja de conexión desde la cual se pueda verificar la resistencia de la instalación de puesta a tierra. Dicha caja quedará unida con la regleta o borne de tierra del cuadro eléctrico principal mediante una línea de enlace.

Desde la regleta o borne de tierra del cuadro eléctrico principal que se sitúa en la zona comercial y de oficinas salen los conductores de protección, que acompañan a los conductores activos en todos los circuitos eléctricos hasta los puntos de utilización, para llevar la puesta de tierra a cada receptor concreto.

La cubierta de los conductores de protección será bicolor amarillo-verde y sus características eléctricas y físicas, como son el tipo de dieléctrico, la tensión de aislamiento y el tipo de sección, serán iguales a los conductores activos a los que acompañan.

11.9. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

En el edificio objeto del proyecto se han instalado 2 dispositivos generales de mando y protección, siendo estos 2 cuadros eléctricos.

El cuadro eléctrico situado en la zona comercial y de oficinas es el cuadro eléctrico general mientras que el situado en el almacén es el cuadro eléctrico secundario. Ambos están situados cerca de la entrada a cada local a una altura de 1,50 metros.

El cuadro eléctrico general contendrá:

- Caja para el ICP (Interruptor de control de potencia): Será precintado por la empresa suministradora y cortará el suministro en caso de consumir más potencia de la contratada.
- IGA (Interruptor general automático): Fija la potencia máxima que se puede contratar o que soporta la instalación. Desde este elemento se puede cortar el suministro al edificio.
- Interruptores diferenciales: Protegen de contactos indirectos desconectando la instalación cuando hay una derivación de corriente a tierra. Estos interruptores se definen por el número de polos, el amperaje y la sensibilidad. Este cuadro contiene diferenciales de 2 y 4 polos, de un amperaje de 40, 63 y 80 A y de una sensibilidad de 30 mA para circuitos de alumbrado y de 300 mA para circuitos de fuerza.
- PIA (Pequeño interruptor automático): Protegen contra sobreintensidades que pueden estar producidas por sobrecargas o cortocircuitos. Cada circuito eléctrico contendrá una PIA con 2 ó 4 polos y con valores de intensidad de 10, 16, 20, 25, 32 ó 50 A.

El cuadro eléctrico secundario contendrá:

- Interruptor general de cabecera (IGA): Fija la potencia máxima que soporta la instalación. Desde este elemento se puede cortar el suministro eléctrico al almacén.
- Interruptores diferenciales: Protegen de contactos indirectos desconectando la instalación cuando hay una derivación de corriente a tierra. Estos interruptores se definen por el número de polos, el amperaje y la sensibilidad. Este cuadro contiene diferenciales de 2 y 4 polos, de un amperaje de 40 y 63 A y de una sensibilidad de 30 mA para circuitos de alumbrado, termo eléctrico y centralita de incendios y de 300 mA para circuitos de fuerza.
- PIA (Pequeño interruptor automático): Protegen contra sobreintensidades que pueden estar producidas por sobrecargas o cortocircuitos. Cada circuito eléctrico contendrá una PIA con 2 ó 4 polos y con valores de intensidad de 10, 16, 20 ó 32 A.

11.9.1. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL.

CÁLCULO DE CIRCUITOS

Circuitos Cuadro General	Potencia instalada en (W)	Potencia de Cálculo en (W)	Tensión (V)	Cos fi:	Intensidad (A)	Conductor (mm²)			Intensidad máxima admisible (A)	Potencia máxima admisible (W)	Longitud (m)	Caida de Tension (V)	Caida de Tension (%)	PIA
						Sección	Mat	Aisl.						
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	88.557,50	88.597,50	400	1,00	127,88	70	Cu	XLPE	185	128.168	28,24	1,60	0,398914764	160
Circuito alumbrado 1	364,00	655,20	230	0,90	3,17	1,5	Cu	PVC	15	3.450	16,24	1,10	0,478911153	10
Circuito alumbrado 2	276,00	497,10	230	0,90	1,44	1,5	Cu	PVC	16	3.450	23,02	0,71	0,308136206	10
Circuito alumbrado 3	492,00	492,00	230	0,90	2,38	1,5	Cu	PVC	15	3.450	20,45	1,04	0,452849041	10
Circuito alumbrado 4	369,00	369,00	230	0,90	1,78	1,5	Cu	PVC	15	3.450	25,24	0,96	0,419189846	10
Circuito alumbrado 5	738,00	738,00	230	0,90	3,57	1,5	Cu	PVC	15	3.450	27,60	2,11	0,916770186	10
Circuito alumbrado 6	492,00	492,00	230	0,90	2,38	1,5	Cu	PVC	15	3.450	26,73	1,36	0,591914664	10
Circuito alumbrado 7	369,00	369,00	230	0,90	1,78	1,5	Cu	PVC	15	3.450	24,92	0,95	0,413870236	10
Circuito alumbrado 8	492,00	492,00	230	0,90	2,38	1,5	Cu	PVC	15	3.450	32,19	1,64	0,711771942	10
Alumbrado exterior 1	1.225,00	2.206,80	230	0,90	10,66	2,5	Cu	PVC	21	4.830	25,90	3,55	1,543508507	16
Alumbrado exterior 2	1.600,00	2.880,00	230	0,90	13,91	6	Cu	PVC	36	8.280	64,54	4,81	2,091493384	25
Alumbrado exterior 3	1.600,00	2.880,00	230	0,90	13,91	6	Cu	PVC	36	8.280	87,24	6,50	2,827113151	25
Alumbrado emergencia	224,00	403,20	230	0,90	1,95	1,5	Cu	PVC	15	3.450	33,52	1,40	0,608302457	10
Tomas corriente 1	3.450,00	3.450,00	230	0,90	16,67	4	Cu	PVC	27	6.210	32,06	4,40	1,910401677	20
Tomas corriente 2	1.035,00	1.035,00	230	0,90	5,00	2,5	Cu	PVC	21	4.830	25,80	1,66	0,721118012	16
Tomas corriente 3	1.897,50	1.897,50	230	0,90	9,17	2,5	Cu	PVC	21	4.830	38,45	4,53	1,970263975	16
Tomas corriente 4	517,50	517,50	230	0,90	2,50	2,5	Cu	PVC	21	4.830	29,25	0,94	0,408773292	16
Tomas de corriente 5	2.587,50	2.587,50	230	0,90	12,50	2,5	Cu	PVC	21	4.830	32,74	5,26	2,287732919	16
Ud. Ventilac. Planta Baja	1.100,00	1.375,00	230	0,90	6,64	2,5	Cu	PVC	21	4.830	19,92	1,70	0,739070537	16
Extractores aseos Pl. B	570,00	712,50	230	0,90	3,44	2,5	Cu	PVC	21	4.830	20,52	0,91	0,394828517	16
Ud. Ventilac. Entreplanta	1.100,00	1.375,00	230	0,90	6,64	2,5	Cu	PVC	21	4.830	26,72	2,28	0,992168512	16
Circuito clima. 1	13.433,00	16.791,25	400	0,90	26,93	10	Cu	PVC	44	30.483	32,24	2,42	0,604185156	32
Circuito clima. 2	6.884,00	8.605,00	400	0,90	13,80	2,5	Cu	PVC	21	14.549	31,19	4,79	1,198816942	16
Circuito clima. 3	6.943,40	8.685,50	400	0,90	13,93	2,5	Cu	PVC	21	14.549	34,74	5,39	1,347027991	16
Circuito clima. 4	6.001,70	6.002,12	400	0,90	10,00	2,5	Cu	PVC	21	14.549	34,49	5,30	1,324486066	16
Circuito ascensor	1.500,00	1.950,00	230	0,90	9,42	2,5	Cu	XLPE	21	4.830	21,38	2,59	1,125870915	16
Derivación almacén	32.412,90	32.412,90	400	1,00	46,79	16	Cu	XLPE	73	50.574	57,98	5,24	1,310895607	50

11.9.2. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS

El cuadro eléctrico principal contendrá los siguientes circuitos independientes, según lo calculado anteriormente, quedando cada uno de ellos protegido por su PIA:

- Circuito alumbrado 1 (Planta baja entrada + escaleras):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 2 (Planta baja C. Limpieza + distribuidor + aseos clientes + office + aseos trabajadores):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 3 (Planta baja exposición I):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 4 (entreplanta exposición I):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 5 (entreplanta oficinas + sala de reuniones):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 6 (Planta baja exposición II):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 7 (entreplanta exposición II):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

- Circuito alumbrado 8 (entreplanta exposición III):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Alumbrado exterior 1:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Alumbrado exterior 2:
  - PIA: 2x25 A
  - Conductores: 2x1x6 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Alumbrado exterior 3:
  - PIA: 2x25 A
  - Conductores: 2x1x6 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Alumbrado emergencia:
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 1 (Planta baja exposición + distribuidor + office):
  - PIA: 2x20 A
  - Conductores: 2x1x4 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 2 (Planta baja C. Limpieza + aseos clientes + aseos trabajadores):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 3 (Entreplanta exposición):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

- Circuito tomas corriente 4 (Entreplanta ordenadores):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 5 (entreplanta oficinas + sala de reuniones):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Unidad ventilación planta baja:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Extractores aseos planta baja:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Unidad ventilación entreplanta:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito climatización 1 (Planta baja exposición):
  - PIA: 4x32 A
  - Conductores: 4x1x10 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito climatización 2 (Planta baja distribuidor + office):
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito climatización 3 (Entreplanta exposición):
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito climatización 4 (Entreplanta oficinas + sala de reuniones):
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

- Circuito ascensor:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Derivación almacén:
  - PIA: 4x50 A
  - Conductores: 4x1x16 + T (mm^2 Cu) aislamiento XLPE (0,6/1 kV) "0 halógenos"

11.9.3. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL. DESCRIPCIÓN DE DIFERENCIALES

Los circuitos de alumbrado 1 y 2 y el circuito para el alumbrado de emergencia estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 40 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/40A/30mA).

Los circuitos de alumbrado 3, 4 y 5 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 40 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/40A/30mA).

Los circuitos de alumbrado 6 y 7 y el circuito de alumbrado exterior 1 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 40 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/40A/30mA).

El circuito de alumbrado 8 y los circuitos de alumbrado exterior 2 y 3 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/63A/30mA).

Los circuitos de tomas de corriente 1, 2 y 3 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/63A/300mA).

Los circuitos de tomas de corriente 4 y 5 y el circuito para el ascensor estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/63A/300mA).

El circuito para la unidad de ventilación de la planta baja, el circuito para los extractores de los aseos de la planta baja y el circuito para la unidad de ventilación de la entreplanta estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/63A/300mA).

Los circuitos de climatización 1 y 2 estarán protegidos por un diferencial de 4 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (4/63A/300mA).

Los circuitos de climatización 3 y 4 estarán protegidos por un diferencial de 4 polos, de un amperaje de 40 A y con una sensibilidad de 300 mA (4/40A/300mA).

11.9.4. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. CÁLCULO DE CIRCUITOS

Circuitos Cuadro Secundario (Almacén)	Potencia instalada en (W)	Potencia de Cálculo en (W)	Tensión (V)	Cos fi:	Intensidad (A)	Conductor (mm²)			Intensidad máxima admisible (A)	Potencia máxima admisible (W)	Longitud (m)	Caida de Tension (V)	Caida de Tension Circuito (%)	Caida de Tension Total (circuito + derivación) (%)	PIA
						Seccion	Mat	Aisl.							
DERIVACIÓN ALMACÉN	32.412,90	32.412,90	400	1,00	46,79	16	Cu	XLPE	73	50.574	57,98	5,24	1,310895607	1,310895607	50
Circuito alumbrado 1	300,00	436,00	230	0,90	2,11	1,5	Cu	PVC	15	3.450	22,81	1,03	0,447617247	1,758512854	10
Circuito alumbrado 2	1.250,00	2.250,00	230	0,90	10,87	4	Cu	PVC	27	6.210	28,22	2,46	1,071681745	2,382577351	20
Circuito alumbrado 3	2.250,00	4.050,00	230	0,90	19,57	10	Cu	PVC	50	11.500	45,22	2,84	1,236436673	2,54733228	32
Circuito alumbrado 4	2.250,00	4.050,00	230	0,90	19,57	10	Cu	PVC	50	11.500	51,18	3,22	1,399399136	2,710294743	32
Circuito alumbrado 5	2.250,00	4.050,00	230	0,90	19,57	10	Cu	PVC	50	11.500	57,55	3,62	1,573572104	2,884467711	32
Alumbrado emergencia	268,00	482,40	230	0,90	2,33	1,5	Cu	PVC	15	3.450	68,61	3,43	1,489668917	2,800564524	10
Termo	2.500,00	2.500,00	230	0,90	12,08	2,5	Cu	PVC	21	4.830	21,9	3,40	1,478530921	2,789426528	16
Centralita incendios	500,00	500,00	230	0,90	2,42	1,5	Cu	PVC	15	3.450	8,76	0,45	0,197137456	1,508033063	10
Tomas corriente 1	172,50	172,50	230	0,90	0,83	2,5	Cu	PVC	21	4.830	8,10	0,09	0,037732919	1,348628526	16
Tomas corriente 2	690,00	690,00	230	0,90	3,33	2,5	Cu	PVC	21	4.830	10,85	0,47	0,202173913	1,51306952	16
Tomas corriente 3	1.035,00	1.035,00	230	0,90	5,00	2,5	Cu	PVC	21	4.830	23,64	1,52	0,660745342	1,971640948	16
Tomas corriente 4	1.035,00	1.035,00	230	0,90	5,00	2,5	Cu	PVC	21	4.830	24,72	1,59	0,690931677	2,001827284	16
Tomas corriente 5	690,00	690,00	230	0,90	3,33	2,5	Cu	PVC	21	4.830	15,79	0,68	0,294223602	1,605119209	16
Equipo solar térmico	2.000,00	2.500,00	230	0,90	12,08	2,5	Cu	PVC	21	4.830	22,83	3,55	1,54131785	2,852213457	16
Ud. Ventilac. Zona Servicios	380,00	475,00	230	0,90	2,29	2,5	Cu	PVC	21	4.830	19,62	0,58	0,251674318	1,562569925	16
Extractores vestuarios	240,00	300,00	230	0,90	1,45	2,5	Cu	PVC	21	4.830	10,78	0,20	0,087334594	1,3982302	16
Extractores helicoidales al.	2.200,00	2.750,00	400	0,90	4,41	2,5	Cu	PVC	21	14.549	46,62	2,29	0,57234375	1,883239357	16
Climatización	6.902,40	8.628,00	400	0,90	13,84	2,5	Cu	PVC	21	14.549	15,00	2,31	0,577767857	1,888663464	16
Grupo presión incendios	5.500,00	6.875,00	400	0,90	11,03	2,5	Cu	PVC	21	14.549	27,60	3,39	0,847098214	2,157993821	16

11.9.5. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS

El cuadro eléctrico secundario contendrá los siguientes circuitos independientes, según lo calculado anteriormente, quedando cada uno de ellos protegido por su PIA:

- Circuito alumbrado 1 (Oficina + vestuario hombres + vestuario mujeres + office + C. Instalaciones 1 + C. Instalaciones 2):
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 2 (Almacén campanas entrada):
  - PIA: 2x20 A
  - Conductores: 2x1x4 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 3 (Almacén campanas pasillo1):
  - PIA: 2x32 A
  - Conductores: 2x1x10 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 4 (Almacén campanas pasillo 2):
  - PIA: 2x32 A
  - Conductores: 2x1x10 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito alumbrado 5 (Almacén campanas pasillo 3):
  - PIA: 2x32 A
  - Conductores: 2x1x10 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Alumbrado emergencia:
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Termo:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

- Centralita incendios:
  - PIA: 2x10 A
  - Conductores: 2x1x1,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 1 (Tomas ordenadores):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 2 (Tomas oficina):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 3 (Tomas office):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 4 (Vestuario hombres + vestuario mujeres + C. Instalaciones 1 + C. instalaciones 2):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Circuito tomas corriente 5 (Tomas almacén):
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Equipo solar térmico:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Unidad ventilación zona servicios almacén:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

- Extractores vestuarios:
  - PIA: 2x16 A
  - Conductores: 2x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Extractores helicoidales almacén:
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Climatización:
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"
- Grupo presión incendios:
  - PIA: 4x16 A
  - Conductores: 4x1x2,5 + T (mm^2 Cu) aislamiento PVC (450/750V) "0 halógenos"

11.9.6. CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO. DESCRIPCIÓN DE DIFERENCIALES

Los circuitos de alumbrado 1, 2 y 3 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/63A/30mA).

El circuito de alumbrado 4, el circuito de alumbrado de emergencia y el circuito del termo estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/63A/30mA).

El circuito de alumbrado 5 y el circuito de la centralita de incendios estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 30 mA (2/63A/30mA).

Los circuitos de tomas de corriente 1, 2 y 3 estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/63A/300mA).

Los circuitos de tomas de corriente 4 y 5 y el circuito del equipo solar térmico estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/63A/300mA).

El circuito de la unidad de ventilación de la zona de servicios del almacén y el circuito de los extractores de los vestuarios estarán protegidos por un diferencial de 2 polos, de un amperaje de 40 A y con una sensibilidad de 300 mA (2/40A/300mA).

El circuito de los extractores helicoidales del almacén, el circuito de climatización y el circuito del grupo de presión de incendios estarán protegidos por un diferencial de 4 polos, de un amperaje de 63 A y con una sensibilidad de 300 mA (4/63A/300mA).

12. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

12.1. INTRODUCCIÓN

12.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de ventilación para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja).

12.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a almacén. Dentro de cada uno de estos usos las zonas que precisan ventilación son las siguientes:

- **Uso comercial y oficinas. Planta Baja:**
  - Exposición: 218,89 m^2
  - Cuarto limpieza: 2,41 m^2
  - Distribuidor aseos clientes: 4,48 m^2
  - Aseo PMR: 4,07 m^2
  - Aseo hombres (clientes): 5,47 m^2
  - Aseo mujeres (clientes): 5,12 m^2
  - Office: 7,08 m^2
  - Aseo hombres (trabajadores): 5,69 m^2
  - Aseo mujeres (trabajadores): 5,16 m^2
- **Uso comercial y oficinas. Entreplanta:**
  - Exposición: 193,40 m^2
  - Oficinas: 26,98 m^2
  - Sala de reuniones: 13,48 m^2
- **Uso almacén:**
  - Almacén: 641,02 m2
  - Oficina: 8,21 m^2
  - Vestuario hombres: 11,92 m^2
  - Vestuario mujeres: 11,63 m^2

- Office: 8,71 m^2
- Cuarto instalaciones 1: 4,34 m^2
- Cuarto instalaciones 2: 4,14 m^2

12.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para el diseño y el dimensionado de la parte de la instalación de ventilación destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas (zona comercial, oficinas y zona servicios almacén), se han seguido las especificaciones recogidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ya que este es de aplicación a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción.

Dicho Reglamento no es de aplicación a la parte del edificio destinada a almacén, ya que se trata de una zona de uso industrial en la que la instalación de ventilación no está destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

12.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

12.2.1. DESCRIPCIÓN

Se proyecta una instalación de ventilación al objeto de aportar el suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales que conforman el edificio y en los que se realizan actividades humanas, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

En la planta baja de la zona comercial, la instalación proyectada se compone de un recuperador entálpico de calor, el cual introduce aire exterior para ventilación y expulsa el aire interior viciado. Dicha unidad de ventilación intercambia la temperatura y la humedad del aire extraído con las del aire exterior que se introduce, disminuyendo de esta forma la carga térmica aportada por la ventilación.

El aire exterior de ventilación se conduce desde la unidad de ventilación hasta los puntos de salida situados en la exposición, en el distribuidor de los aseos de los clientes y en el office mediante una red de conductos de impulsión. De la misma manera el aire de extracción se conduce desde los puntos de recogida de la exposición hasta la unidad de ventilación mediante una red de conductos de extracción.

El aire impulsado tanto en el distribuidor de aseos de los clientes como en el office, pasa a través de las aberturas de paso situadas tanto en las puertas de los aseos como en las puertas de las cabinas de los inodoros de los mismos para ser expulsado mediante un extractor en línea para conductos ubicado en el techo de cada aseo, desde el cual se conduce el aire de extracción hasta un conducto vertical que finaliza en la cubierta del edificio.

En la entreplanta de la zona comercial la ventilación se realiza únicamente con un recuperador entálpico de calor, el cual impulsa el aire de ventilación desde el exterior hasta los puntos de salida de la exposición, oficinas y sala de reuniones mediante una red de conductos. De la misma forma todos los espacios mencionados cuentan con unos puntos de extracción de aire interior viciado, el cual es conducido hasta la unidad de ventilación mediante una red conductos de extracción, para posteriormente ser expulsado al exterior.

En la zona de servicios del almacén, donde se encuentra la oficina, los vestuarios, el office y los dos cuartos de instalaciones la ventilación se realiza de dos maneras diferentes.

Tanto la oficina como los vestuarios y el office, cuentan con un recuperador entálpico, el cual introduce aire exterior para ventilación y lo conduce hasta los puntos de salida situados en los locales mencionados anteriormente mediante una red de conductos de impulsión. Posteriormente, el aire de extracción de la oficina y el office es recogido mediante una red de conductos de extracción hasta la unidad de ventilación para su expulsión al exterior, mientras que en los vestuarios, se han colocado unas aberturas de paso en las puertas de las cabinas de los inodoros para la expulsión del aire de ventilación de los mismos mediante un extractor en línea para conductos, situado en el techo de cada cabina, desde el que se conduce el aire de extracción hasta un conducto vertical que termina en la cubierta del edificio.

Por otra parte la ventilación de los dos cuartos de instalaciones se realizará de forma natural mediante unas aberturas de admisión y de extracción situadas en el cerramiento exterior de los mismos separadas una distancia vertical mínima de 1,5 m.

La ventilación del almacén se realiza mediante unas aberturas de admisión situadas tanto en el portón de entrada de vehículos como en la puerta de salida de emergencia desde donde entra el aire que posteriormente es expulsado mediante dos ventiladores helicoidales con soporte inclinado, situados en la cubierta del edificio.

12.2.2. MATERIALES

Los conductos de impulsión y de extracción de aire de ventilación conectados al recuperador entálpico son de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor.

Los conductos que transportan el aire desde los extractores en línea para conductos de los aseos hasta el conducto vertical que llega a la cubierta del edificio son conductos rígidos de PVC.

El conducto vertical que llega hasta la cubierta del edificio y que extrae el aire de los aseos es una tubería helicoidal de pared lisa en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor.

12.3. VENTILACIÓN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA

En este apartado se recogen todos aquellos elementos de cálculo de la instalación de ventilación para la planta baja del edificio en la parte destinada a uso comercial y oficinas.

Como se ha explicado anteriormente la ventilación de esta zona se realiza de forma mecánica mediante un recuperador entálpico de calor.

La unidad de ventilación impulsa aire exterior de ventilación a la zona de exposición, al distribuidor de aseos de los clientes y al office y extrae el aire interior viciado de la exposición.

El aire impulsado en el distribuidor de aseos de los clientes pasa a través de las aberturas de paso situadas en las puertas de los aseos y en las puertas de las cabinas de inodoros de los mismos para su extracción mediante un extractor en línea para conductos que expulsa el aire en la cubierta del edificio.

De la misma manera sucede con el aire impulsado en el office, el cual es extraído en los aseos de los trabajadores de igual forma que el aire impulsado en el distribuidor de aseos de los clientes.

El cuarto de limpieza ventila a la zona de exposición mediante unas aberturas de paso situadas en la puerta del mismo separadas verticalmente 1,50 m como mínimo.

12.3.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN

El caudal de aire de ventilación se determina según lo establecido en el RITE.

En función del uso del edificio o local, la categoría de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiesta, gimnasios, locales para el deporte y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Esta zona del edificio por estar dedicada íntegramente a un uso comercial le corresponde una categoría de calidad del aire interior de IDA 3.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar dicha categoría de calidad de aire interior, se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Se aplica este método porque las personas tienen una actividad metabólica de alrededor a 1,2 met, la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes al ser humano es baja y no está permitido fumar.

Según este método para alcanzar una categoría de aire interior de IDA 3 es necesario proporcionar un caudal de 8 dm^3/s por persona.

La ocupación de cada local de esta zona del edificio se toma del calculado en el apartado de incendios.

El cuarto de limpieza, por ser un local de servicio, precisa de un caudal de ventilación de 2 dm^3/s por cada m^2 de superficie.

ZONA	OCUPACIÓN	CALIDAD AIRE	dm^3/s por persona	TOTAL dm^3/s	TOTAL m^3/h
Exposición	44 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	352	1.267,20
Cuarto limpieza	Nula / 2,41 m^2	IDA 3	2 dm^3/s m^2	4,82	17,35
Distribuidor	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
Aseo PMR	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
Aseo hombres (clientes)	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
Aseo mujeres (clientes)	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
Office	6 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	48	172,8
Aseo hombres (trabajadores)	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
Aseo mujeres (trabajadores)	2 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	16	57,6
			TOTAL	500,82	1.802,95

12.3.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN

La impulsión y extracción del aire de ventilación en esta planta se realiza de forma mecánica por lo que es necesaria la selección de una unidad de ventilación que posibilite el funcionamiento de la instalación.

Es obligatoria la instalación de un recuperador de calor porque el caudal de aire expulsado por medios mecánicos es superior a 0,50 m^3/s (caudal de aire expulsado por medios mecánicos = 0,51 m^3/s). Por este motivo la unidad de ventilación seleccionada pertenece a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric compuesta por recuperadores entálpicos.

Dichos recuperadores entálpicos intercambian la temperatura y la humedad del aire extraído con las del aire exterior que se introduce, consiguiendo de esta forma que disminuya la carga térmica aportada por la ventilación y reduciendo el consumo de energía un 30% aproximadamente.

Por ejemplo, si la temperatura exterior es de 0ºC y la interior es de 20ºC, el recuperador entálpico intercambia la temperatura del aire de extracción con el de impulsión, de forma que en estas condiciones dicho aire es impulsado al interior a una temperatura de 16ºC.

Para esta planta se instalará una unidad modelo LGH-200RX5-E, perteneciente a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric, ya que el caudal de ventilación de la planta es de 1.802,95 m^3/h y dicho modelo proporciona un caudal de aire máximo de 2.000 m^3/h.

En cuanto a la filtración del aire exterior, esta unidad de ventilación cuenta con un prefiltro G3 y un filtro F6.

La unidad de ventilación seleccionada se instalará en el falso techo de la zona de exposición junto a la fachada Noreste, donde se ubicarán las tomas de admisión y expulsión de la misma.

12.3.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

La red de conductos de ventilación se calcula por el método de pérdida de carga constante, de forma que toda la red tenga la misma pérdida de carga por metro de conducto.

- **Red de impulsión:**

La red de impulsión conducirá el aire desde la toma de impulsión de la unidad de ventilación hasta las salidas (difusores de techo y rejillas de pared) situadas en la exposición, en el distribuidor de los aseos de los clientes y en el office.

En la exposición se suministrará el caudal de aire necesario para ventilar tanto la exposición como el cuarto de limpieza. Por ello el caudal a impulsar será el siguiente: 1.267,20 + 17,35 = 1.284,55 m^3/h

Este caudal se impulsará mediante 5 difusores de techo y una rejilla de pared siendo el caudal de salida por cada elemento de: 1.284,55/6 = 214,09 m^3/h por salida.

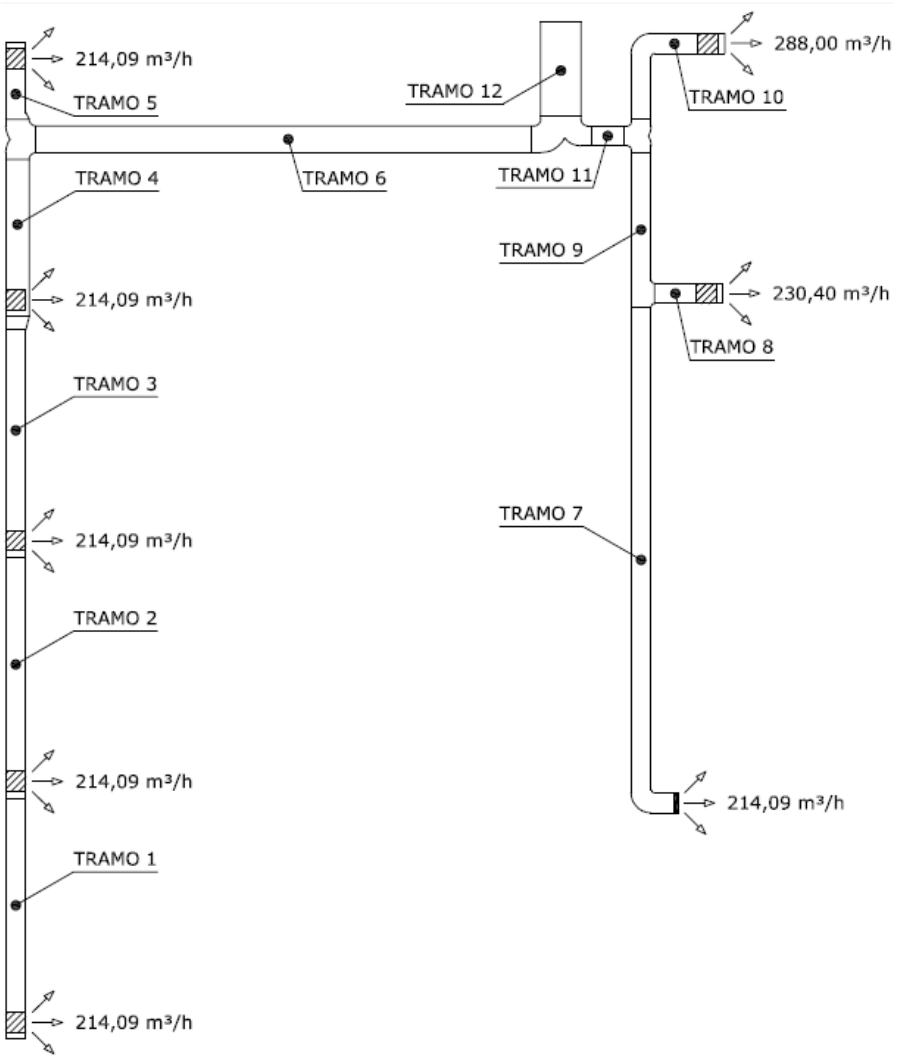
En el distribuidor de aseos de los clientes se impulsará el caudal de aire necesario para ventilar tanto el propio distribuidor como el aseo de PMR, el aseo de hombres (clientes) y el aseo de mujeres (clientes). Por ello el caudal a impulsar será el siguiente: 57,6 · 4 = 230,40 m^3/h

Este caudal se impulsará mediante 1 difusor de techo por lo que el cauda de salida por el mismo será de 230,40 m^3/h.

En el office se aportará el caudal de aire necesario para ventilar tanto el propio office como el aseo de hombres (trabajadores) y el aseo de mujeres (trabajadores). Por ello el caudal a impulsar será el siguiente: 172,8 + 57,6 + 57,6 = 288 m^3/h

Este caudal se impulsará mediante 1 difusor de techo por lo que el cauda de salida por el mismo será de 288 m^3/h.

El esquema de conductos de la red de impulsión es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	214,09	0,04	190	30	10	0,03	1,98
Tramo 2	428,18	0,04	240	30	20	0,06	1,98
Tramo 3	642,27	0,04	280	30	25	0,075	2,38
Tramo 4	856,36	0,04	310	35	25	0,09	2,72
Tramo 5	214,09	0,04	190	30	10	0,03	1,98
Tramo 6	1.070,45	0,04	340	40	25	0,10	2,97
Tramo 7	214,09	0,04	190	30	10	0,03	1,98
Tramo 8	230,40	0,04	190	30	10	0,03	2,13
Tramo 9	444,49	0,04	250	30	20	0,06	2,06
Tramo 10	288,00	0,04	210	30	15	0,045	1,78
Tramo 11	732,49	0,04	290	30	25	0,075	2,71
Tramo 12	1.802,94	0,04	430	60	30	0,18	2,78

- **Red de extracción:**

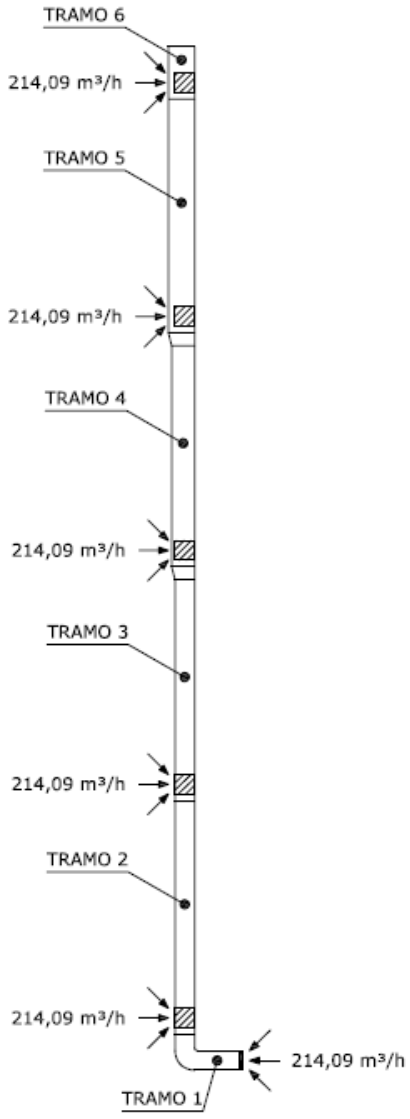
La red de extracción conduce el aire desde las tomas de extracción de aire interior hasta la toma de extracción de la unidad de ventilación para su posterior expulsión al exterior.

Solamente se recogerá aire de extracción de la zona de exposición ya que la extracción en aseos es mediante una red diferente.

El caudal que será preciso extraer es el correspondiente a la exposición y al cuarto de limpieza ya que este último ventila a la exposición. Por ello el caudal a extraer será el siguiente: 1.267,20 + 17,35 = 1.284,55 m^3/h

Este caudal se extraerá mediante 5 difusores de techo y una rejilla de pared siendo el caudal de extracción por cada elemento de: 1.284,55/6 = 214,09 m^3/h

El esquema de conductos de la red de extracción es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	214,09	0,04	190	30	10	0,03	1,98
Tramo 2	428,18	0,04	240	30	20	0,06	1,98
Tramo 3	642,27	0,04	280	30	25	0,075	2,38

	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 4	856,36	0,04	310	35	25	0,09	2,72
Tramo 5	1.070,45	0,04	340	40	25	0,10	2,97
Tramo 6	1.284,54	0,04	360	40	30	0,12	2,97

- **Presión estática necesaria en el ventilador:**

Para calcular la presión estática necesaria en el ventilador será necesario calcular la pérdida de presión en el tramo más desfavorable (tramo más alejado de la unidad de ventilación) incluyendo todos sus accesorios.

A continuación se va a comprobar que la unidad de ventilación seleccionada dispone de una presión estática suficiente para que salga el caudal de aire esperado por el último difusor de impulsión de aire. Para ello se va a comprobar que la pérdida de presión en este difusor de la red de impulsión es inferior a la presión suministrada por la unidad de ventilación.

El difusor de impulsión de aire más alejado es el del conducto del tramo 1 el cual cuenta con una longitud de 23,07 m desde la salida de la unidad de ventilación hasta el difusor.

En cuanto a los accesorios, la longitud equivalente para cada uno de ellos es:

- 1 codo horizontal 40x25 → 2,50 m
- 1 codo horizontal 35x25 → 2,40 m
- 4 reducciones → 4 · 3,00 m = 12,00 m
- TOTAL ACCESORIOS: 16,90 m (longitud equivalente)

La pérdida de carga en el conducto es constante e igual a 0,04 mmca/m por lo que la pérdida de carga total en el conducto es de:

$P_{c\ conducto}$ = (23,07 + 16,90) · 0,04 = 1,60 mmca/m

Finalmente se suma la pérdida de carga en el difusor de salida (3 mmca):

$P_{c\ TOTAL}$: 1,60 + 3 = 4,60 mmca = 45,08 Pa

La unidad de ventilación tiene un rango de presiones estáticas que van desde 60 hasta 165 Pa en función de la velocidad deseada, por lo que la presión estática proporcionada por la unidad de ventilación es suficiente.

12.3.4. ABERTURAS DE PASO

Será necesario instalar aberturas de paso en la puerta del cuarto de instalaciones, en las puertas de todos los aseos, tanto de hombres como de mujeres y tanto de clientes como trabajadores, y en las de las cabinas de los inodoros situadas en los mismos.

- **Aberturas de paso en el cuarto de limpieza:**

El cuarto de limpieza ventila a la exposición mediante 2 aberturas de paso separadas verticalmente 1,5 m como mínimo.

El cálculo de estas aberturas se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de paso tendrá la mayor superficie entre 70 cm^2 y $8 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s.

El cuarto de limpieza tiene un caudal de ventilación de 4,82 l/s por lo que:

$8 \cdot 4{,}82 = 38{,}56\ cm^2 \rightarrow$ Se toma 70 cm^2 que es el mínimo.

Por lo tanto el cuarto de limpieza ventilará a la exposición mediante 2 aberturas de paso separadas verticalmente 1,5 m como mínimo, cada una de las cuales contará con un área efectiva de 70 cm^2.

- **Aberturas de paso en aseos clientes:**

En la zona de aseos de los clientes será necesario colocar aberturas de paso tanto en las puertas de acceso a cada aseo (PMR, hombres y mujeres) como en las puertas de las cabinas de los inodoros del aseo de hombres y del aseo de mujeres.

El caudal que pasará por cada abertura será el necesario para ventilar el aseo en cuestión más la parte proporcional del caudal de extracción del distribuidor.

Así resulta:

- Caudal distribuidor: 16 l/s → 16/3 = 5,33 l/s (parte proporcional)
- Aseo PMR: 16 l/s + 5,33 l/s = 21,33 l/s
- Aseo hombres: 16 l/s + 5,33 l/s = 21,33 l/s
- Aseo mujeres: 16 l/s + 5,33 l/s = 21,33 l/s

Todos los aseos cuentan con el mismo caudal de ventilación por lo que las aberturas de paso serán iguales en todos ellos.

El dimensionado de estas aberturas se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de paso tendrá la mayor superficie entre 70 cm^2 y $8 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s.

Todos los aseos tienen un caudal de ventilación de 21,33 l/s por lo que:

$8 \cdot 21{,}33 = 170{,}64$ cm^2 de área efectiva.

- **<u>Aberturas de paso en aseos trabajadores:</u>**

En la zona de aseos de los trabajadores será necesario colocar aberturas de paso tanto en las puertas de acceso al aseo de hombres y al de mujeres como en las puertas de sus respectivas cabinas para los inodoros.

El caudal que pasará por cada abertura será el necesario para ventilar el aseo en cuestión más la parte proporcional del caudal de extracción del office.

Así resulta:

- Caudal office: 48 l/s → 48/2 = 24 l/s (parte proporcional)
- Aseo hombres: 16 l/s + 24 l/s = 40 l/s
- Aseo mujeres: 16 l/s + 24 l/s = 40 l/s

Ambos aseos cuentan con el mismo caudal de ventilación por lo que las aberturas de paso serán iguales en los dos.

El dimensionado de estas aberturas se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de paso tendrá la mayor superficie entre 70 cm^2 y $8 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s.

Tanto el aseo de hombres como el de mujeres tiene un caudal de ventilación de 40 l/s por lo que:

$8 \cdot 40 = 320$ cm^2 de área efectiva.

12.3.5. ABERTURAS DE EXTRACCIÓN

Será necesario colocar aberturas de extracción en todos los aseos, tanto de clientes como de trabajadores, conectando posteriormente todas ellas a un conducto vertical hasta la cubierta del edificio. Además de ello, la boca de extracción de cada aseo contará con un extractor en línea para conductos.

- **Aberturas de extracción en aseos clientes:**

En los aseos de los clientes el caudal que será necesario extraer es el mismo que pasa a través de las aberturas de paso instaladas tanto en las puertas de acceso a cada aseo como en las puertas de sus respectivas cabinas para los inodoros.

De esta forma el caudal a extraer en cada uno de ellos es el siguiente:

- Aseo PMR: 21,33 l/s
- Aseo hombres: 21,33 l/s
- Aseo mujeres: 21,33 l/s

El dimensionado de las aberturas de extracción se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de extracción tendrá un área efectiva de $4 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$4 \cdot 21{,}33 = 85{,}32$ cm^2 de área efectiva

Por lo tanto, en todos los aseos de los clientes (PMR, hombres y mujeres), la boca de extracción y el conducto hasta la tubería vertical será de Ø 100 mm y además de ello se instalará un extractor en línea para conductos de un caudal máximo de 80 m^3/h.

- **Aberturas de extracción en aseos trabajadores:**

En los aseos de los trabajadores el caudal que será necesario extraer es el mismo que pasa a través de las aberturas de paso instaladas tanto en las puertas de acceso a cada aseo como en las puertas de sus respectivas cabinas para los inodoros.

De esta forma el caudal a extraer en cada uno de ellos es el siguiente:

- Aseo hombres: 40 l/s
- Aseo mujeres: 40 l/s

El dimensionado de las aberturas de extracción se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de extracción tendrá un área efectiva de $4 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$4 \cdot 40 = 160$ cm^2 de área efectiva

Por lo tanto, en los aseos de los trabajadores (hombres y mujeres), la boca de extracción y el conducto hasta la tubería vertical será de Ø 150 mm y además de ello se instalará un extractor en línea para conductos de un caudal máximo de 150 m^3/h.

- **Conducto vertical de extracción de la ventilación en aseos:**

El caudal de ventilación de los aseos desemboca mediante el conducto de extracción de cada uno de ellos en una tubería vertical que llega hasta la cubierta del edificio.

El caudal recogido por dicho conducto es igual a la suma de los caudales de extracción de cada aseo, siendo estos:

- Aseo PMR: 21,33 l/s
- Aseo hombres (clientes): 21,33 l/s
- Aseo mujeres (clientes): 21,33 l/s
- Aseo hombres (trabajadores): 40 l/s
- Aseo mujeres (trabajadores): 40 l/s
- TOTAL: 143,99 l/s

El dimensionado del conducto vertical se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3 para conductos de extracción para ventilación mecánica según el cual la superficie del conducto debe ser mayor o igual a $2,5 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$S \geq 2,5 \cdot 143,99 \rightarrow S \geq 359,97\ cm^2$

Por lo tanto, el conducto vertical que recogerá el caudal de extracción de todos los aseos será un tubo helicoidal de pared lisa en chapa de acero galvanizada de Ø 250 mm.

12.4. VENTILACIÓN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA

En este apartado se recogen todos aquellos elementos de cálculo de la instalación de ventilación para la entreplanta del edificio en la parte destinada a uso comercial y oficinas.

La ventilación de esta planta se realiza de forma mecánica mediante un recuperador entálpico de calor.

La unidad de ventilación impulsa aire exterior de ventilación a la zona de exposición, a las oficinas y a la sala de reuniones y extrae el aire interior viciado de los mismos espacios para su posterior expulsión al exterior.

12.4.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN

El caudal de aire de ventilación de cada espacio de la entreplanta se determina según lo establecido en el RITE.

La categoría de calidad de aire para esta planta será, según lo expuesto en el cálculo de caudales de ventilación de la planta baja, de IDA 2 para las oficinas y para la sala de reuniones y de IDA 3 para la exposición.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar dichas categorías de calidad de aire interior, se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Se aplica este método porque las personas tienen una actividad metabólica de alrededor a 1,2 met, la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes al ser humano es baja y no está permitido fumar.

Según este método para alcanzar una categoría de aire interior de IDA 2 es necesario proporcionar un caudal de 12,5 dm^3/s por persona y para conseguir una categoría de IDA 3 es necesario proporcionar un caudal de 8 dm^3/s por persona.

La ocupación de cada espacio de esta planta se toma del calculado en el apartado de incendios.

ZONA	OCUPACIÓN	CALIDAD AIRE	dm^3/s por persona	TOTAL dm^3/s	TOTAL m^3/h
Exposición	39 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	312	1.123,20
Oficinas	9 personas	IDA 2	12,5 dm^3/s per.	112,50	405,00
Sala de reuniones	10 personas	IDA 2	12,5 dm^3/s per.	125	450,00
			TOTAL	549,50	1.978,20

12.4.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN

La impulsión y extracción del aire de ventilación en esta planta se realiza de forma mecánica por lo que es necesaria la selección de una unidad de ventilación que posibilite el funcionamiento de la instalación.

Es obligatoria la instalación de un recuperador de calor porque el caudal de aire expulsado por medios mecánicos es superior a 0,50 m^3/s (caudal de aire expulsado por medios mecánicos = 0,55 m^3/s). Por este motivo la unidad de ventilación seleccionada pertenece a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric compuesta por recuperadores entálpicos.

Para esta planta se instalará una unidad modelo LGH-200RX5-E, perteneciente a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric, ya que el caudal de ventilación de la planta es de 1.978,20 m^3/h y dicho modelo proporciona un caudal de aire máximo de 2.000 m^3/h.

En cuanto a la filtración del aire exterior, esta unidad de ventilación cuenta con un prefiltro G3 y un filtro F6.

La unidad de ventilación seleccionada se instalará en el falso techo de la zona de exposición junto a la fachada Noreste, donde se ubicarán las tomas de admisión y expulsión de la misma.

12.4.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

La red de conductos de ventilación se calcula por el método de pérdida de carga constante, de forma que toda la red tenga la misma pérdida de carga por metro de conducto.

- **Red de impulsión:**

La red de impulsión conducirá el aire desde la toma de impulsión de la unidad de ventilación hasta las salidas (difusores de techo) situadas en la exposición, en las oficinas y en la sala de reuniones.

En la exposición el caudal de ventilación se impulsará mediante 5 difusores de techo siendo el caudal de salida por cada elemento de:

1.123,20/5 = 224,64 m^3/h por salida.

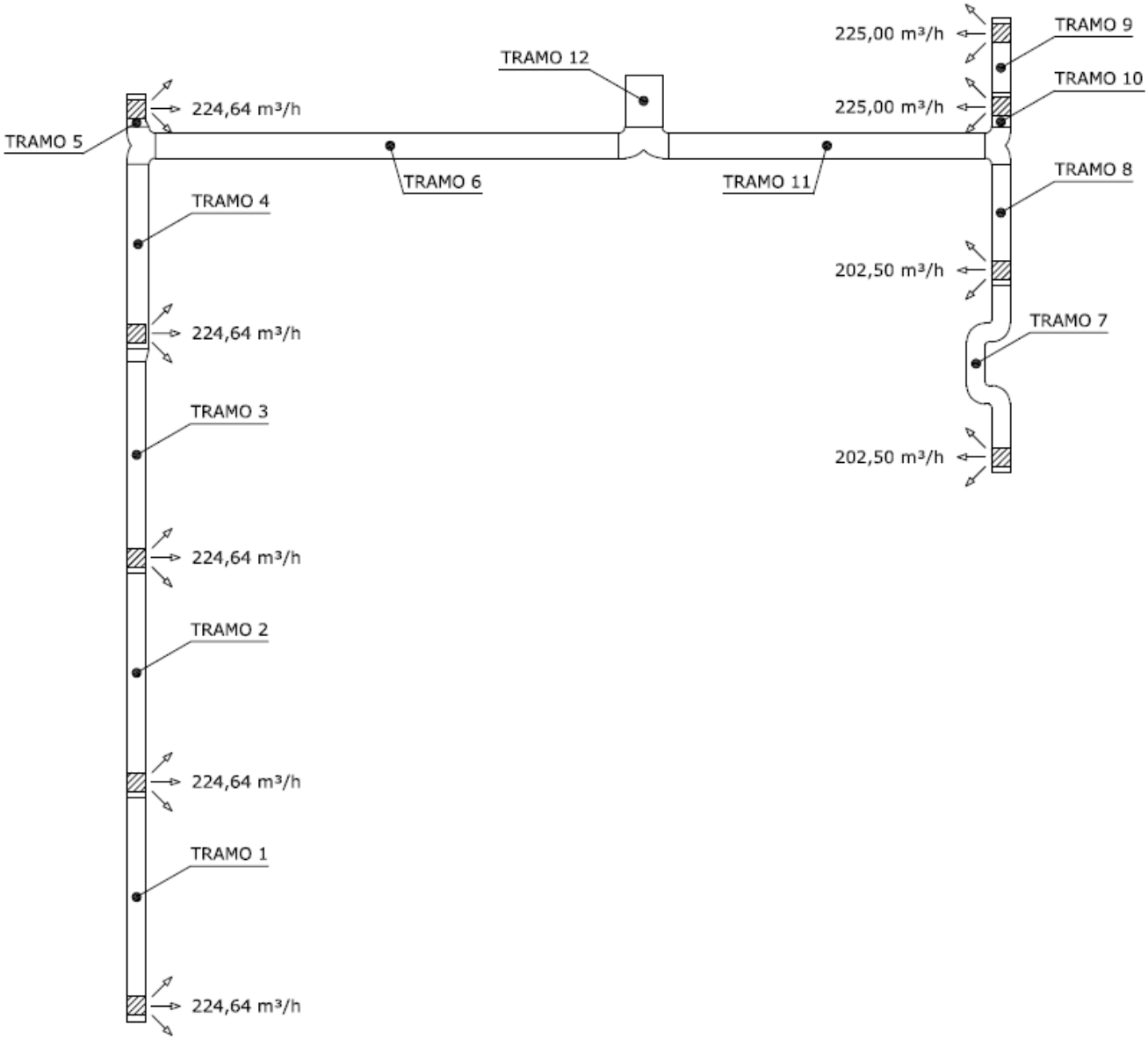
En las oficinas el caudal de ventilación se impulsará mediante 2 difusores de techo siendo el caudal de salida por cada elemento de:

405,00/2 = 202,50 m^3/h por salida.

En la sala de reuniones el caudal de ventilación se impulsará mediante 2 difusores de techo siendo el caudal de salida por cada elemento de:

450,00/2 = 225 m^3/h por salida.

El esquema de conductos de la red de impulsión es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	224,64	0,04	190	30	10	0,03	2,08
Tramo 2	449,28	0,04	250	30	20	0,06	2,08
Tramo 3	673,92	0,04	290	30	25	0,075	2,50
Tramo 4	898,56	0,04	320	35	25	0,09	2,77
Tramo 5	224,64	0,04	190	30	10	0,03	2,08
Tramo 6	1.123,20	0,04	340	40	25	0,10	3,12
Tramo 7	202,50	0,04	180	30	10	0,03	1,87
Tramo 8	405,00	0,04	240	30	20	0,06	1,87
Tramo 9	225,00	0,04	190	30	10	0,03	2,08
Tramo 10	450,00	0,04	250	30	20	0,06	2,08
Tramo 11	855	0,04	310	40	20	0,08	2,97
Tramo 12	1.978,20	0,04	430	60	30	0,18	3,05

- **Red de extracción:**

La red de extracción conducirá el aire desde las tomas de extracción de aire (difusores de techo) situadas en la exposición, en las oficinas y en la sala de reuniones hasta la toma de extracción de la unidad de ventilación para su posterior expulsión al exterior.

En la exposición el caudal de ventilación se extraerá mediante 5 difusores de techo siendo el caudal de extracción por cada elemento de:

1.123,20/5 = 224,64 m^3/h de extracción por difusor.

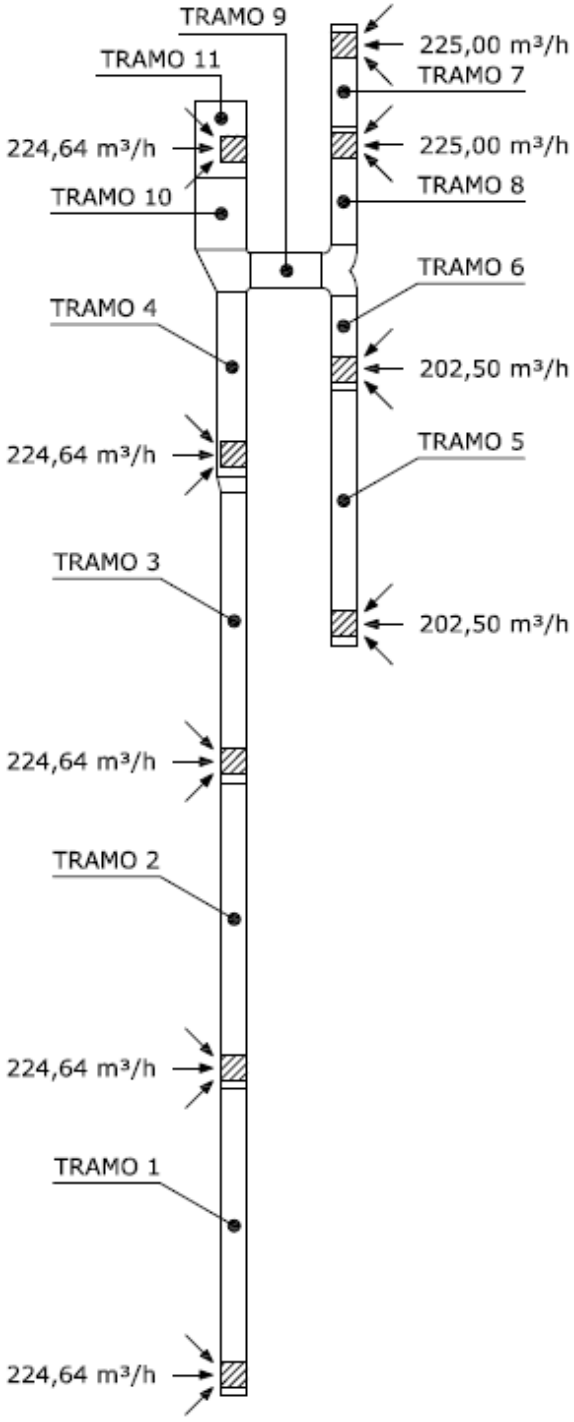
En las oficinas el caudal de ventilación se extraerá mediante 2 difusores de techo siendo el caudal de extracción por cada elemento de:

405,00/2 = 202,50 m^3/h de extracción por difusor.

En la sala de reuniones el caudal de ventilación se extraerá mediante 2 difusores de techo siendo el caudal de extracción por cada elemento de:

450,00/2 = 225 m^3/h de extracción por difusor.

El esquema de conductos de la red de extracción es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	224,64	0,04	190	30	10	0,03	2,08
Tramo 2	449,28	0,04	250	30	20	0,06	2,08
Tramo 3	673,92	0,04	290	30	25	0,075	2,50
Tramo 4	898,56	0,04	320	35	25	0,09	2,77
Tramo 5	202,50	0,04	180	30	10	0,03	1,87
Tramo 6	405,00	0,04	240	30	20	0,06	1,87
Tramo 7	225,00	0,04	190	30	10	0,03	2,08
Tramo 8	450,00	0,04	250	30	20	0,06	2,08
Tramo 9	855,00	0,04	310	40	20	0,08	2,97
Tramo 10	1.753,56	0,04	410	60	25	0,15	3,25
Tramo 11	1.978,20	0,04	430	60	30	0,18	3,05

- **Presión estática necesaria en el ventilador:**

Para calcular la presión estática necesaria en el ventilador será necesario calcular la pérdida de presión en el tramo más desfavorable (tramo más alejado de la unidad de ventilación) incluyendo todos sus accesorios.

A continuación se va a comprobar que la unidad de ventilación seleccionada dispone de una presión estática suficiente para que salga el caudal de aire esperado por el último difusor de impulsión de aire. Para ello se va a comprobar que la pérdida de presión en este difusor de la red de impulsión es inferior a la presión suministrada por la unidad de ventilación.

El difusor de impulsión de aire más alejado es el del conducto del tramo 1 el cual cuenta con una longitud de 23,25 m desde la salida de la unidad de ventilación hasta el difusor.

En cuanto a los accesorios, la longitud equivalente para cada uno de ellos es:

- 1 codo horizontal 40x25 → 2,50 m
- 1 codo horizontal 35x25 → 2,40 m
- 4 reducciones → 4 · 3,00 m = 12,00 m
- TOTAL ACCESORIOS: 16,90 m (longitud equivalente)

La pérdida de carga en el conducto es constante e igual a 0,04 mmca/m por lo que la pérdida de carga total en el conducto es de:

$P_{c\ conducto}$ = (23,25 + 16,90) · 0,04 = 1,61 mmca/m

Finalmente se suma la pérdida de carga en el difusor de salida (3 mmca):

$P_{c\ TOTAL}$: 1,61 + 3 = 4,61 mmca = 45,18 Pa

La unidad de ventilación tiene un rango de presiones estáticas que van desde 60 hasta 165 Pa en función de la velocidad deseada, por lo que la presión estática proporcionada por la unidad de ventilación es suficiente.

12.5. VENTILACIÓN ZONA SERVICIOS ALMACÉN

En este apartado se recogen todos aquellos elementos de cálculo de la instalación de ventilación para la zona de servicios del almacén dentro de la cual se incluye la oficina, el vestuario de hombres, el vestuario de mujeres, el office y los dos cuartos de instalaciones.

La ventilación de estos locales se realiza de dos formas diferentes: la oficina, los vestuarios y el office se ventilan con un recuperador entálpico de calor mientras que los cuartos de instalaciones se ventilan de forma natural.

Para la ventilación de la oficina, del vestuario de hombres, del vestuario de mujeres y del office la unidad de ventilación impulsa aire exterior de ventilación hasta cada uno de estos locales.

Posteriormente, la unidad de ventilación solo extrae el aire de la oficina y del office ya que, en los vestuarios, el aire de ventilación impulsado por la unidad de ventilación pasa a través de unas aberturas de paso situadas en las puertas de las cabinas de los inodoros de cada vestuario para posteriormente ser expulsado mediante unas aberturas de extracción situadas en cada cabina. Estas aberturas de extracción cuen-

tan con un extractor en línea para conductos que expulsa el aire mediante un conducto de extracción hasta una tubería vertical que llega a la cubierta del edificio.

En cuanto a los dos cuartos de instalaciones la ventilación de los mismos se realiza de forma natural mediante unas aberturas de admisión y de extracción separadas verticalmente 1,50 m como mínimo.

12.5.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN

El caudal de aire de ventilación de cada espacio de la zona de servicios del almacén se determina según lo establecido en el RITE.

La categoría de calidad de aire para esta zona será, según lo expuesto en el cálculo de caudales de ventilación de la planta baja, de IDA 2 para la oficina y de IDA 3 para el resto de zonas.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar dichas categorías de calidad de aire interior, se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Se aplica este método porque las personas tienen una actividad metabólica de alrededor a 1,2 met, la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes al ser humano es baja y no está permitido fumar.

Según este método para alcanzar una categoría de aire interior de IDA 2 es necesario proporcionar un caudal de 12,5 dm^3/s por persona y para conseguir una categoría de IDA 3 es necesario proporcionar un caudal de 8 dm^3/s por persona.

La ocupación de cada espacio de esta planta se toma del calculado en el apartado de incendios.

Los cuartos de instalaciones, por ser locales de servicio, precisan de un caudal de ventilación de 2 dm^3/s por cada m^2 de superficie.

ZONA	OCUPACIÓN	CALIDAD AIRE	dm^3/s por persona	TOTAL dm^3/s	TOTAL m^3/h
Oficina	3 personas	IDA 2	12,5 dm^3/s per.	37,50	135,00
Vestuario hombres	5 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	40,00	144,00
Vestuario mujeres	5 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	40,00	144,00
Office	6 personas	IDA 3	8 dm^3/s per.	48,00	172,80
Cuarto instalaciones 1	Nula / 4,34 m^2	IDA 3	2 dm^3/s m^2	8,68	31,25
Cuarto instalaciones 2	Nula / 4,14 m^2	IDA 3	2 dm^3/s m^2	8,28	29,81
			TOTAL	182,46	656,86

12.5.2. SELECCIÓN UNIDAD VENTILACIÓN

La impulsión del aire de ventilación a la oficina, a los vestuarios y al office se realiza de forma mecánica por lo que es necesaria la selección de una unidad de ventilación que posibilite el funcionamiento de la instalación.

No es obligatoria la instalación de un recuperador de calor porque el caudal de aire expulsado por medios mecánicos es inferior a 0,50 m^3/s (caudal de aire expulsado por medios mecánicos = 0,16 m^3/s). A pesar de ello la unidad de ventilación será del tipo recuperador entálpico debido a las ventajas que presenta respecto a una unidad de ventilación convencional en lo que respecta a ahorro de energía. Por este motivo la unidad de ventilación seleccionada pertenece a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric compuesta por recuperadores entálpicos.

Para esta planta se instalará una unidad modelo LGH-65RX5-E, perteneciente a la gama "Lossnay" de Mitsubishi Electric, ya que el caudal de ventilación para la ofici-

na, los vestuarios y el office es de 595,80 m^3/h y dicho modelo proporciona un caudal de aire máximo de 650 m^3/h.

En cuanto a la filtración del aire exterior, esta unidad de ventilación cuenta con un prefiltro G3 y un filtro F6.

La unidad de ventilación seleccionada se instalará en el falso techo del cuarto de instalaciones 1 junto a la fachada Noroeste, donde se ubicarán las tomas de admisión y expulsión de la misma.

12.5.3. DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

La red de conductos de ventilación se calcula por el método de pérdida de carga constante, de forma que toda la red tenga la misma pérdida de carga por metro de conducto.

- **Red de impulsión:**

La red de impulsión conducirá el aire desde la toma de impulsión de la unidad de ventilación hasta las salidas (difusores de techo) situadas en la oficina, en el vestuario de hombres, en el vestuario de mujeres y en el office.

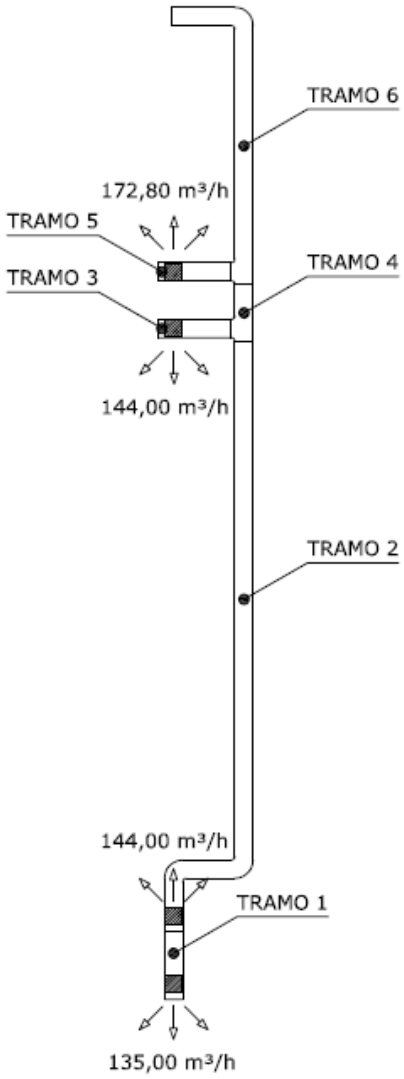
En la oficina el caudal de ventilación se impulsará mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de salida por dicho elemento de 135 m^3/h.

En el vestuario de hombres el caudal de ventilación se impulsará mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de salida por dicho elemento de 144 m^3/h.

En el vestuario de mujeres el caudal de ventilación se impulsará mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de salida por dicho elemento de 144 m^3/h.

En el office el caudal de ventilación se impulsará mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de salida por dicho elemento de 172,8 m^3/h.

El esquema de conductos de la red de impulsión es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	135,00	0,04	150	25	10	0,025	1,50
Tramo 2	279,00	0,04	210	25	15	0,0375	2,07
Tramo 3	144,00	0,04	160	25	10	0,025	1,60
Tramo 4	423,00	0,04	240	25	20	0,05	2,35
Tramo 5	172,80	0,04	170	25	10	0,025	1,92
Tramo 6	595,80	0,04	270	25	25	0,0625	2,65

- **Red de extracción:**

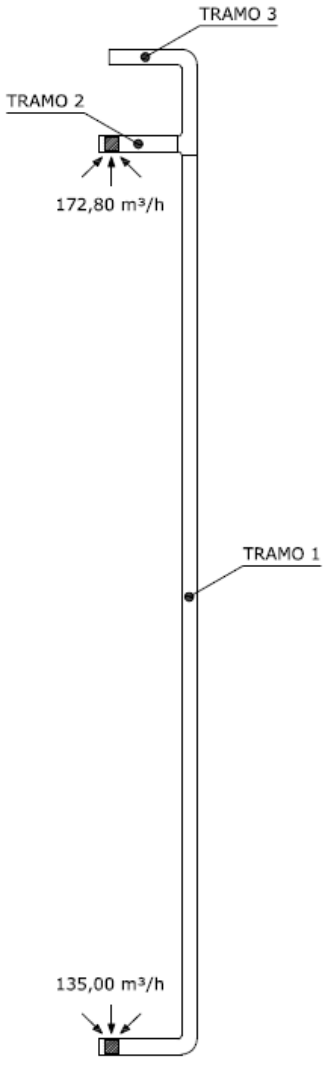
La red de extracción conducirá el aire desde las tomas de extracción de aire (difusores de techo) situadas en la oficina y en el office hasta la toma de extracción de la unidad de ventilación para su posterior expulsión al exterior.

Por tanto, solo se recogerá aire de extracción en la oficina y en el office ya que la extracción en los vestuarios se hace mediante una red diferente.

En la oficina el caudal de ventilación se extraerá mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de extracción por dicho elemento de 135 m^3/h.

En el office el caudal de ventilación se extraerá mediante 1 difusor de techo siendo el caudal de extracción por dicho elemento de 172,8 m^3/h.

El esquema de conductos de la red de extracción es el siguiente:



	Q (m^3/h)	P_c (mmca/m)	$Ø_{equiv.}$ (mm)	A (cm)	H (cm)	Superf. (m^2)	Veloc. (m/s)
Tramo 1	135,00	0,04	150	25	10	0,025	1,50
Tramo 2	172,80	0,04	170	25	10	0,025	1,92
Tramo 3	307,8	0,04	210	25	15	0,0375	2,28

- **Presión estática necesaria en el ventilador:**

Para calcular la presión estática necesaria en el ventilador será necesario calcular la pérdida de presión en el tramo más desfavorable (tramo más alejado de la unidad de ventilación) incluyendo todos sus accesorios.

A continuación se va a comprobar que la unidad de ventilación seleccionada dispone de una presión estática suficiente para que salga el caudal de aire esperado por el último difusor de impulsión de aire. Para ello se va a comprobar que la pérdida de presión en este difusor de la red de impulsión es inferior a la presión suministrada por la unidad de ventilación.

El difusor de impulsión de aire más alejado es el del conducto del tramo 1 el cual cuenta con una longitud de 15,07 m desde la salida de la unidad de ventilación hasta el difusor.

En cuanto a los accesorios, la longitud equivalente para cada uno de ellos es:

- 1 codo horizontal 25x25 → 1,50 m
- 2 codos horizontales 25x15 → 2 · 1,10 m = 2,20 m
- 3 reducciones → 3 · 3,00 m = 9,00 m
- TOTAL ACCESORIOS: 12,70 m (longitud equivalente)

La pérdida de carga en el conducto es constante e igual a 0,04 mmca/m por lo que la pérdida de carga total en el conducto es de:

$P_{c\ conducto}$ = (15,07 + 12,70) · 0,04 = 1,14 mmca/m

Finalmente se suma la pérdida de carga en el difusor de salida (3 mmca):

$P_{c\ TOTAL}$: 1,14 + 3 = 4,14 mmca = 40,57 Pa

La unidad de ventilación tiene un rango de presiones estáticas que van desde 50 hasta 120 Pa en función de la velocidad deseada, por lo que la presión estática proporcionada por la unidad de ventilación es suficiente.

12.5.4. ABERTURAS DE PASO

Será necesario instalar aberturas de paso en las puertas de las cabinas de los inodoros situadas en los vestuarios.

El cálculo de estas aberturas se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de paso tendrá la mayor superficie entre 70 cm^2 y $8 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s.

Ambos vestuarios cuentan con un caudal de ventilación de 40 l/s por lo que:

$8 \cdot 40 = 320$ cm^2 de área efectiva

Por lo tanto se instalará una abertura de paso en cada una de las puertas de las cabinas de los inodoros situadas en cada vestuario con un área efectiva total de 320 cm^2.

12.5.5. ABERTURAS DE EXTRACCIÓN

Será necesario colocar aberturas de extracción en las cabinas de los inodoros de los vestuarios, conectando posteriormente ambas aberturas a un conducto vertical hasta la cubierta del edificio. Además de ello, la boca de extracción de cada cabina contará con un extractor en línea para conductos.

- **Aberturas de extracción en cabinas inodoros:**

En las cabinas para los inodoros situadas en cada vestuario, el caudal que será necesario extraer es el mismo que pasa a través de las aberturas de paso instaladas en sus puertas de acceso, siendo este de 40 l/s.

El dimensionado de las aberturas de extracción se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de extracción tendrá un área efectiva de $4 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$4 \cdot 40 = 160$ cm^2 de área efectiva

Por lo tanto, en las cabinas para los inodoros situadas en cada vestuario, la boca de extracción y el conducto hasta la tubería vertical será de Ø 150 mm y además de

ello se instalará un extractor en línea para conductos de un caudal máximo de 150 m^3/h.

- **<u>Conducto vertical de extracción de la ventilación en vestuarios:</u>**

El caudal de ventilación de los vestuarios desemboca mediante el conducto de extracción situado en la cabina del inodoro de cada uno de ellos en una tubería vertical que llega hasta la cubierta del edificio.

El caudal recogido por dicho conducto vertical es igual a la suma de los caudales de extracción de cada vestuario, siendo estos:

- Vestuario hombres: 40 l/s
- Vestuario mujeres: 40 l/s
- TOTAL: 80 l/s

El dimensionado del conducto vertical se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3 para conductos de extracción para ventilación mecánica según el cual la superficie del conducto debe ser mayor o igual a $2,5 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$S \geq 2,5 \cdot 80 \rightarrow S \geq 200\ cm^2$

Por lo tanto, el conducto vertical que recogerá el caudal de extracción de todos los aseos será un tubo helicoidal de pared lisa en chapa de acero galvanizada de Ø 175 mm.

12.5.6. VENTILACIÓN NATURAL EN CUARTOS DE INSTALACIONES

Los dos cuartos de instalaciones ventilarán de manera natural mediante la dotación a cada uno de ellos de una abertura de admisión y de una abertura de extracción, separadas verticalmente un mínimo de 1,50 m y con comunicación directa con el exterior.

El dimensionado tanto de las aberturas de admisión como de las aberturas de extracción se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de admisión o de extracción tendrá un área efectiva de $4 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Así resulta:

Cuarto de instalaciones 1: $q_v = 8,68$ l/s $\rightarrow 4 \cdot 8,68 = 34,72\ cm^2$

Cuarto de instalaciones 2: q_v = 8,28 l/s → 4 · 8,28 = 33,12 cm^2

Por lo tanto, en el cuarto de instalaciones 1 se colocará una abertura de admisión y una abertura de extracción con un área efectiva de 34,72 cm^2 cada una mientras que en el cuarto de instalaciones 2 se colocará una abertura de admisión y una abertura de extracción con un área efectiva de 33,12 cm^2 cada una. La separación vertical en cada uno de los cuartos de instalaciones entre la abertura de admisión y la de extracción será de 1,50 m como mínimo.

12.6. VENTILACIÓN ALMACÉN

En este apartado se recogen todos aquellos elementos de cálculo de la instalación de ventilación para el almacén.

La ventilación de este espacio se realiza introduciendo aire de ventilación mediante unas aberturas de admisión situadas tanto en el portón de acceso para vehículos como en la puerta de la salida de emergencia de este recinto, para posteriormente, expulsar al exterior el aire de ventilación introducido por dichas aberturas mediante unos extractores helicoidales situados en la cubierta del edificio.

12.6.1. CAUDAL DE VENTILACIÓN

La ventilación del almacén se va a calcular de forma que esta instalación realice 6 renovaciones a la hora.

Superficie almacén: 641,02 m^2

Altura media almacén: 10,70 m

Volumen: 641,02 · 10,70 = 6.905,35 m^3

Superficie espacio sobre la zona de servicios del almacén: 58,40 m^2

Altura media espacio sobre la zona de servicios del almacén: 10,70-4,09= 6,61m

Volumen: 58,40 · 6,61 = 386,02 m^3

Volumen total almacén: 6.905,35 + 386,02 = 7.291,37 m^3

El caudal de ventilación del almacén deberá proporcionar 6 renovaciones/hora por lo que:

7.291,37 m^3 · 6 renovaciones/h = 43.748,22 m^3/h

Por lo tanto el caudal de ventilación del almacén es de 43.748,22 m^3/h, lo que equivale a 12.152,28 l/s.

12.6.2. ABERTURAS DE ADMISIÓN

Se instalarán aberturas de admisión que posibiliten la entrada de aire exterior de ventilación tanto en el portón de acceso para vehículos como en la puerta de salida de emergencia del almacén.

El dimensionado de las aberturas de admisión se hace tomando como referencia el recogido en el CTE-HS3, según el cual cada abertura de admisión tendrá un área efectiva de $4 \cdot q_v$, siendo q_v el caudal de ventilación en l/s. Por ello:

$4 \cdot 12.152,28 = 48.609,12$ cm^2 de área efectiva (4,86 m^2)

Esta superficie se repartirá de la siguiente manera:

- Portón de acceso para vehículos: 4,14 m^2 (equivale a una abertura de 4,80x0,86 m)
- Puerta de salida de emergencia: 0,72 m^2 (equivale a dos aberturas de 0,60x0,60 m)

12.6.3. EXTRACTORES DE CUBIERTA

Se instalarán dos extractores helicoidales de cubierta, con soporte inclinado, de la serie HTTI de Sodeca.

Ambos extractores serán del modelo HTTI-80-6T, con un caudal máximo de extracción de 23.400 m^3/h por extractor. De esta forma el caudal máximo de extracción que aporta el conjunto formado por los dos extractores es de 46.800 m^3/h, siendo el caudal de ventilación del almacén de 43.748,22 m^3/h.

13. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

13.1. INTRODUCCIÓN

13.1.1. OBJETO

El presente anexo a la memoria desarrolla la instalación de climatización para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas" ubicado en la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", Alfaro (La Rioja). Esta instalación comprende tanto la climatización de invierno (calefacción) como la climatización de verano (refrigeración).

13.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto está destinado por una parte a un uso comercial y de oficinas y por otra parte a almacén. Dentro de cada uno de estos usos las zonas que precisan climatización son las siguientes:

- **Uso comercial y oficinas. Planta Baja:**
  - Exposición: 218,89 m^2
  - Distribuidor aseos clientes: 4,48 m^2
  - Aseo PMR: 4,07 m^2
  - Aseo hombres (clientes): 5,47 m^2
  - Aseo mujeres (clientes): 5,12 m^2
  - Office: 7,08 m^2
  - Aseo hombres (trabajadores): 5,69 m^2
  - Aseo mujeres (trabajadores): 5,16 m^2
- **Uso comercial y oficinas. Entreplanta:**
  - Exposición: 193,40 m^2
  - Oficinas: 26,98 m^2
  - Sala de reuniones: 13,48 m^2
- **Uso almacén:**
  - Oficina: 8,21 m^2
  - Vestuario hombres: 11,92 m^2
  - Vestuario mujeres: 11,63 m^2
  - Office: 8,71 m^2

13.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de esta instalación se han seguido las especificaciones recogidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

13.2. INSTALACIÓN PROYECTADA

13.2.1. DESCRIPCIÓN

La instalación de climatización proyectada utiliza un sistema de expansión directa, también conocido como todo refrigerante, donde el fluido que se encarga de compensar las cargas térmicas del local es el refrigerante. Este sistema utiliza equipos en los que no está incluida la ventilación, motivo por el cual la instalación de ventilación se realiza de forma independiente a la de climatización.

El sistema de climatización seleccionado precisa de unas unidades interiores y de unas unidades exteriores, las cuales se encuentran interconectadas mediante una tubería de cobre de tipo frigorífico.

Las unidades interiores que se utilizarán en este proyecto son tanto cassettes de techo como unidades de pared, ambas con función de frío (refrigeración) y de calor (calefacción). Estas unidades se conectarán en varios circuitos de forma que varias unidades interiores estarán conectadas a la misma unidad exterior, creando de esta forma combinaciones del tipo 2x1, 3x1 y 4x1.

Cada una de las combinaciones está formada por una unidad exterior la cual está conectada a varias unidades interiores mediante una tubería de cobre por la que circula un fluido frigorífico. Entre la unidad exterior y la unidad interior es necesaria la instalación de un distribuidor para el fluido refrigerante. Además de ello cada combinación contará con un termostato, funcionando simultáneamente todas las unidades interiores que estén conectadas a la misma unidad exterior.

La potencia de cada unidad interior dependerá de la carga térmica del local en el que esté instalada y la potencia de la unidad exterior dependerá de la capacidad total tanto de frío como de calor de las unidades interiores a las que esta sirve.

13.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS DE PROYECTO

13.3.1. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores necesarias para el cálculo de la instalación de climatización dependen del lugar geográfico en el que se ubique el edificio, en el caso de este proyecto, Alfaro (La Rioja).

Dichas condiciones exteriores de cálculo se obtienen de la Guía Técnica "Condiciones climáticas exteriores de proyecto" del IDAE.

Para el caso de este proyecto que se sitúa en Alfaro se toman las condiciones obtenidas en la única estación existente en La Rioja que se encuentra en la capital de la provincia, en Logroño (Agoncillo), siendo estas:

Provincia	Estación	Indicativo
La Rioja	Logroño (Agoncillo)	9170

UBICACIÓN: AISLADO			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO			
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
352	42°27'06"	02°19'51"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		58.224 (1998-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_ 99,6 (°C)	TS_ 99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-9,8	-3,0	-1,1	10,4	93	38,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_ 0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_ 2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,6	35,2	21,8	33,2	21,5	31,2	21,3	19,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_ 0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_ 1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_ 2 (°C)	TSC_2 (°C)
23,0	33,1	22,2	32,5	21,4	31,6

Esta tabla proporciona datos de distintos percentiles, entendiendo por percentil el porcentaje de horas anuales en el que la temperatura de la localidad sobrepasa un cierto valor. De la tabla anterior se obtiene:

- **Condiciones exteriores para calefacción:**

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a los siguientes niveles:

- TS_99,6 (ºC) para hospitales, clínicas, residencias de ancianos, centros de cálculo y cualquier otro espacio en el que el técnico proyectista considere necesario que tenga este grado de cobertura.

- TS_99 (ºC) para todos los tipos de edificios y espacios no mencionados anteriormente.

El edificio objeto de este proyecto tiene un uso comercial, de oficinas e industrial por lo que le corresponde un percentil de calefacción del 99%.

Temperatura seca: -1,1 ºC

- **Condiciones exteriores para refrigeración:**

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a los siguientes niveles:

- TS_0,4 (ºC) y THC_0,4 (ºC) para hospitales, clínicas, residencias de ancianos, centros de cálculo y cualquier otro espacio en el que el técnico proyectista considere necesario que tenga este grado de cobertura.

- TS_1 (ºC) y THC_1 (ºC) para todos los tipos de edificios y espacios no mencionados anteriormente.

El edificio de este proyecto contiene los usos de comercial, oficinas e industrial por lo que le corresponde un percentil de refrigeración del 1%.

Temperatura seca: 33,2 ºC

Temperatura húmeda coincidente: 21,5 ºC

Oscilación media diaria: 19,2 ºC

Con estos valores y utilizando un diagrama psicrométrico se obtiene la humedad relativa, la humedad absoluta y la temperatura de rocío exterior.

Humedad relativa (HR): 35,4 %

Humedad absoluta (W): 11 g/Kg

Temperatura de rocío exterior: 15,9 ºC

Por último, se fija el día y la hora solar de proyecto:

22 de julio a las 15:00

13.3.2. CONDICIONES INTERIORES

La instalación de climatización permitirá mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios del edificio.

El RITE marca las condiciones interiores requeridas en función de la estación del año (verano o invierno).

Las condiciones interiores de diseño se fijan en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de personas insatisfechas (PPD).

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta normal de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, las condiciones interiores son:

ESTACIÓN	T OPERATIVA (ºC)	HR (%)	1,2 met	V aire (m/s)
Verano	23 - 25	45 - 60	0,5 clo	0,13 - 0,18
Invierno	21 - 23	40 - 50	1 clo	0,11 - 0,15

Así se toman los siguientes valores:

- **Condiciones interiores para calefacción:**

Temperatura interior: 22 ºC

Humedad relativa: 45 %

- **Condiciones interiores para refrigeración:**

Temperatura interior: 24 ºC

Humedad relativa: 45 %

Con esos valores, en el diagrama psicrométrico se obtiene la humedad absoluta.

Humedad absoluta (W): 8,4 g/Kg

13.4. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

A continuación se recogen aquellas tablas que posteriormente se utilizarán para el cálculo de las cargas térmicas tanto de refrigeración como de calefacción.

13.4.1. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN

- **DTE (Diferencia de Temperatura Equivalente):**

Tablas obtenidas del Manual de Climatización Carrier.

Tabla 1 - DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURA (°C)
MUROS SOLEADOS O EN SOMBRA*

Valedero para muros de color oscuro, 35 °C de temperatura exterior, 27 °C de temperatura interior, 11 °C de variación de la temperatura exterior en 24 h mes de Julio y 40° de latitud Norte**

ORIENTACIÓN	PESO DEL MURO ***	HORA SOLAR																							
		MAÑANA							TARDE												MAÑANA				
	(kg/m²)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
NE	100	2,8	8,3	12,2	12,8	13,3	10,6	7,8	7,2	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-1,1	-1,7	-2,2	-1,1
	300	-0,5	-1,1	- 1,1	2,8	13,3	12,2	11,1	8,3	5,5	6,1	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5
	500	2,2	1,7	2,2	2,2	2,2	5,5	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	6,1	6,7	6,7	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	3,9	3,3	3,3	2,8	2,8
	700	2,8	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	5,5	7,8	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9	3,9
E	100	0,5	9,4	16,7	18,3	20, 0	19,4	17,8	11,1	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-1,1	-1,7	1,7
	300	-0,5	-0,5	0	11,7	16,7	17,2	17,2	10,6	7,8	7,2	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	2,8	2,2	1,7	0,5	0,5	0
	500	2,8	2,8	3,3	4,4	7,8	11,1	13,3	13,9	13,3	11,1	10,0	8,9	7,8	7,8	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	3,9	3,9	3,3
	700	6,1	5,5	5,5	5,0	4,4	5,0	5,5	8,3	10,0	10,6	10,0	9,4	8,9	7,8	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	6,7	6,7	6,7
SE	100	5,5	3,3	7,2	10,6	14,4	15,0	15,6	14,4	13,3	10,6	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	0,5	0,5	0	7,2	11,1	13,3	15,6	14,4	13,9	11,7	10,0	8,3	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	6,1	8,9	9,4	10,0	10,6	10,0	9,4	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	4,4	3,9
	700	5,0	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	3,3	6,1	7,8	8,3	8,9	10,0	8,9	8,3	7,8	7,2	6,7	6,7	6,7	6,1	6,1	5,5	5,5	5,0
S	100	-0,5	-1,1	-2,2	0,5	2,2	7,8	12,2	15,0	16,7	15,6	14,4	11,1	8,9	6,7	5,5	3,9	3,3	1,7	1,1	0,5	0,5	0	0	-0,5
	300	-0,5	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	3,9	6,7	11,1	13,3	13,9	14,4	12,8	11,1	8,3	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0,5	0	-0,5
	500	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1	1,7	2,2	4,4	6,7	8,3	8,9	10,0	10,0	8,3	7,8	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	3 9	3,1	3,3	2,8
	700	3,9	3,3	3,3	2,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3,9	5,5	7,2	7,8	8,3	8,9	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9
SO	100	-1,1	-2,2	-2,2	-1,1	0	2,2	3,3	10,6	14,4	18,9	22,2	22,8	23,3	16,7	13,3	6,7	3,3	2,2	1,1	0,5	0,5	0	- 3,5	-0,5
	300	1,1	0,5	0	0	0	0,5	1,1	4,4	6,7	13,3	17,8	19,4	20,0	19,4	18,9	11,1	5,5	3,9	3,3	2,8	2,2	2,2	1,7	1,7
	500	3,9	2,8	3,3	2,8	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	6,7	7,8	10,6	12,2	12,8	13,3	12,8	12,2	8,3	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9
	700	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	8,3	10,0	10,6	11,1	7,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
O	100	-1,1	-1,7	-2,2	- 1,1	0	1,7	3,3	7,8	11,1	17,8	22,2	25,0	26,7	18,9	12,2	7,8	4,4	2,8	1,1	0,5	0	0	-0,5	-0,5
	300	1,1	0,5	0	0	0	1,1	2,2	3,9	5,5	10,6	14,4	18,9	22,2	22,8	20,0	15,6	8,9	5,5	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,5	6,7	9,4	11,1	13,9	15,6	15,0	14,4	10,6	7,8	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4
	700	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	4,4	5,0	5,5	5,5	5,5	6,1	6,7	7,8	8,9	11,7	12,2	12,8	12,2	11,1	10,0	8,9	1,3	7,2
NO	100	-1,7	-2,2	-2,2	- 1,1	0	1,7	3,3	5,5	6,7	10,6	13,3	18,3	22,2	20,6	18,9	10,0	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,1	-1,7	-2,2	-1,7	- 1,1	0	1,1	3,3	4,4	5,5	6,7	11,7	16,7	17,2	17,8	11,7	6,7	4,4	3,3	2,2	1,7	0,5	0	-0,5
	500	2,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,8	3,3	5,0	6,7	9,4	11,1	11,7	12,2	7,8	4,4	3,9	3,9	3,3	5,3	2,8
	700	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	7,8	10,0	10,6	11,1	8,9	7,2	6,1	5,5	5,0
N (en la sombra)	100	-1,7	-1,7	-2,2	- 1,7	- 1,1	0,5	2,2	4,4	5,5	6,7	7,8	7,2	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,7	-1,7	-2,2	- 1,7	- 1,1	-0,5	0	1,7	3,3	4,4	5,5	6,1	6,7	6,7	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1
	500	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	2,8	2,8	4,4	3,9	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1	1,1	0,5
	700	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	3,9	3,3	2,2	1,7	1,1	1,1	0,5

Tabla 2 - DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURA (°C)
TECHO SOLEADO O EN SOMBRA*

Valedero para techos de color oscuro, 35 °C de temperatura exterior, 27 °C de temperatura interior, 11 °C de variación de la temperatura exterior en 24 h mes de Julio y 40° de latitud Norte **

CONDICIONES	PESO DEL MURO ***	HORA SOLAR																								
		MAÑANA							TARDE													MAÑANA				
	(kg/m²)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Soleado	50	-2,2	-3,3	-3,9	-2,8	-0,5	3,9	8,3	13,3	17,8	21,1	23,9	25,6	25	22,8	19,4	15,6	12,2	8,9	5,5	3,9	1,7	0,5	-0,5	-1,7
	100	0	-0,5	-1,1	-0,5	1,1	5	8,9	12,8	16,7	20	22,8	23,9	23,9	22,2	19,4	16,7	13,9	11,1	8,3	6,7	4,4	3,3	2,2	1,1
	200	2,2	1,7	1,1	1,7	3,3	5,5	8,9	12,8	15,6	18,3	21,1	22,2	22,8	21,7	19,4	17,8	15,6	13,3	11,1	9,4	7,2	6,1	5	3,3
	300	5	4,4	3,3	3,9	4,4	6,1	8,9	12,2	15	17,2	19,4	21,1	21,7	21,1	20	18,9	17,2	15,6	13,9	12,2	10	8,9	7,2	6,1
	400	7,2	6,7	6,1	6,1	6,7	7,2	8,9	12,2	14,4	15,6	17,8	19,4	20,6	20,6	19,4	18,9	18,9	17,8	16,7	15	12,8	11,1	10	7,8
Cubierta de agua	100	-2,8	-1,1	0	1,1	2,2	5,5	8,9	10,6	12,2	11,1	10	8,9	7,8	6,7	5,5	3,3	1,1	0,5	0,5	-0,5	-1,1	-1,7	-2,2	-2,8
	200	-1,7	-1,1	-0,5	-0,5	0	2,8	5,5	7,2	8,3	8,3	8,9	8,3	8,3	7,8	6,7	5,5	3,9	2,8	1,7	0,5	-0,5	-1,1	-1,7	-17
	300	-0,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	1,1	2,8	3,9	5,5	6,7	7,8	8,3	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,7	1,1	0,5	0
Rociado	100	-2,2	-1,1	0	1,1	2,2	4,4	6,7	8,3	10	9,4	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	3,3	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1	-1,1	-1,7	-1,7
	200	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5	0	1,1	2,8	5	7,2	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	6,7	5	3,9	2,8	1,7	0,5	0	0	-0,5	-0,5
	300	-0,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	0	1,1	2,8	4,4	5,5	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5
En la sombra	100	-2,8	-2,8	-2,2	-1,1	0	1,1	3,3	5	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	5,5	4,4	2,8	1,1	0,5	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8	-2,8
	200	-2,8	-2,8	-2,2	-1,7	-1,1	0	1,1	2,8	4,4	5,5	6,7	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8
	300	-1,7	-1,7	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	0	1,1	2,2	3,3	4,4	5	5,5	5,5	5,5	5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA							TARDE												MAÑANA				
		HORA SOLAR																							

Tabla 3 - CORRECCIONES DE LAS DIFERENCIAS EQUIVALENTES DE TEMPERATURA (°C)

Temperatura exterior a las 15 h para el mes considerado menos temperatura interior	VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR EN 24 HS																	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-16	-21,2	-21,7	-22,3	-22,8	-23,3	-23,8	-24,2	-24,7	-25,1	-25,6	-26	-26,5	-27	-27,4	-27,9	-28,8	-29,3	-29,8
-12	-17,2	-17,7	-18,3	-18,8	-19,3	-19,8	-20,2	-20,7	-21,1	-21,6	-22	-22,5	-23,4	-23,4	-23,9	-24,8	-25,3	-25,8
-8	-13,2	-13,7	-14,3	-14,8	-15,3	-15,8	-16,2	-16,7	-17,1	-17,6	-18	-18,5	-19	-19,4	-19,9	-20,8	-21,3	-21,8
-4	-9,2	-9,7	-10,3	-10,8	-11,3	-11,8	-12,2	-12,7	-13,1	-13,6	-14	-14,5	-15	-15,4	-15,9	-16,8	-17,3	-17,8
0	-5	-5,5	-6,1	-6,6	-7,1	-7,6	-8	-8,5	-8,9	-9,4	-9,8	-10,3	-10,8	-11,2	-11,7	-12,6	-13,1	-13,6
+2	-3,1	-3,6	-4,2	-4,7	-5,2	-5,6	-6,1	-6,6	-7	-7,5	-7,9	-8,4	-8,9	-9,3	-9,8	-10,6	-11,1	-11,7
+4	-1,1	-1,6	-2,2	-2,7	-3,2	-3,6	-4,1	-4,6	-5	-5,5	-5,9	-6,4	-6,9	-7,3	-7,8	-8,6	-9,1	-9,7
+6	0,8	0,3	-0,3	-0,8	-1,3	-1,7	-2,2	-2,7	-3,1	-3,6	-4	-4,5	-5	-5,4	-5,9	-6,7	-7,2	-7,8
+8	2,8	2,3	1,7	1,2	0,7	0,3	0	-0,7	-1,1	-1,6	-2	-2,5	-3	-3,4	-3,9	-4,7	-5,2	-5,8
+10	4,7	4,2	3,6	3,1	2,6	2,2	1,7	1,2	0,8	0,3	-0,1	-0,6	-1,1	-1,5	-2	-2,8	-3,3	-3,9
+12	6,8	6,3	5,7	5,2	4,7	4,3	3,8	3,3	2,9	2,4	1,8	1,3	0,8	0,4	-0,1	-0,7	-1,2	-1,8
+14	8,8	8,3	7,7	7,2	6,7	6,3	5,8	5,3	4,9	4,4	3,8	3,3	2,8	2,4	1,9	1,3	0,8	0,2
+16	10,8	10,3	9,7	9,2	8,7	8,3	7,8	7,3	6,9	6,4	5,8	5,3	4,8	4,4	3,9	3,3	2,8	2,2
+18	12,8	12,3	11,7	11,2	10,7	10,3	9,8	9,3	8,9	8,4	7,8	7,3	6,8	6,4	5,9	5,3	4,8	4,2
+20	14,8	14,3	13,7	13,2	12,7	12,3	11,8	11,3	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	7,9	7,3	6,8	6,2
+22	16,9	16,4	15,8	15,3	14,8	14,4	13,9	13,4	13	12,5	11,9	11,4	10,9	10,5	10	9,4	8,9	8,3

- **Radiación solar unitaria (R):**

TABLA 1 - APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIO SENCILLO - W/(m² de abertura) - (continuación) (40° / 40°)

Época	Orientación	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Orientación	Época
		0° LATITUD NORTE					HORA SOLAR								0° LATITUD SUR	
	N	100,92	62,64	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	62,64	99,76	S	
	NE	371,2	417,6	351,48	229,68	93,96	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	31,32	18,56	SE	
	E	395,56	505,76	509,24	446,6	298,12	138,04	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	31,32	18,56	E	
	SE	160,08	276,08	342,2	349,16	310,88	222,72	106,72	44,08	44,08	40,6	37,12	31,32	18,56	NE	
21 Junio	S	18,56	31,32	37,12	59,16	109,04	138,04	169,36	138,04	109,04	59,16	37,12	31,32	18,56	N	22 Diciembre
	SO	18,56	31,32	37,12	40,6	44,08	44,08	106,72	222,72	310,88	349,16	342,2	276,08	160,08	NO	
	O	18,56	31,32	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	138,04	298,12	446,6	509,24	505,76	395,56	O	
	NO	18,56	31,32	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	93,96	229,68	351,48	417,6	371,2	SO	
	Horizontal	97,44	257,52	421,08	562,6	660,04	729,64	744,72	729,64	660,04	562,6	421,08	257,52	97,44	Horizontal	
	N	75,4	44,08	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	44,08	75,4	S	
	NE	332,92	399,04	329,44	207,64	81,2	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	31,32	15,08	SE	
	E	371,2	505,76	515,04	452,4	307,4	134,56	44,08	44,08	44,08	40,6	37,12	31,32	15,08	E	
22 Julio	SE	169,36	301,6	373,52	393,24	345,68	257,52	131,08	46,4	44,08	40,6	37,12	31,32	15,08	NE	21 Enero
y	S	15,08	31,32	40,6	81,2	138,04	197,2	216,92	197,2	138,04	81,2	40,6	31,32	15,08	N	y
21 Mayo	SO	15,08	31,32	37,12	40,6	44,08	46,4	131,08	257,52	345,68	393,24	373,52	301,6	169,36	NO	21 Noviembre
	O	15,08	31,32	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	134,56	307,4	452,4	515,04	505,76	371,2	O	
	NO	15,08	31,32	37,12	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	81,2	207,64	329,44	399,04	332,92	SO	
	Horizontal	75,4	229,68	395,56	537,08	638	707,6	731,96	707,6	638	537,08	395,56	229,68	75,4	Horizontal	
	N	22,04	24,36	33,64	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	33,64	24,36	22,04	S	
	NE	213,44	320,16	257,52	143,84	49,88	44,08	44,08	44,08	44,08	40,6	33,64	24,36	9,28	SE	
	E	263,32	461,68	509,24	455,88	316,68	141,52	44,08	44,08	44,08	40,6	33,64	24,36	9,28	E	
24 Agosto	SE	150,8	329,44	433,84	459,36	437,32	336,4	207,64	77,72	44,08	40,6	33,64	24,36	9,28	NE	20 Febrero
y	S	9,28	24,36	75,4	160,08	279,56	305,08	320,16	305,08	279,56	160,08	75,4	24,36	9,28	N	y
20 Abril	SO	9,28	24,36	33,64	40,6	44,08	77,72	207,64	336,4	437,32	459,36	433,84	329,44	150,8	NO	23 Octubre
	O	9,28	24,36	33,64	40,6	44,08	44,08	44,08	141,52	316,68	455,88	509,24	461,68	263,32	O	
	NO	9,28	24,36	33,64	40,6	44,08	44,08	44,08	44,08	49,88	143,84	257,52	320,16	213,44	SO	
	Horizontal	27,84	147,32	314,36	470,96	581,16	644,96	672,8	644,96	581,16	470,96	314,36	147,32	27,84	Horizontal	
	N	0	15,08	27,84	37,12	40,6	40,6	44,08	40,6	40,6	37,12	27,84	15,08	0	S	
	NE	0	160,08	182,12	81,2	40,6	40,6	44,08	40,6	40,6	37,12	27,84	15,08	0	SE	
	E	0	364,24	468,64	437,32	310,88	141,52	44,08	40,6	40,6	37,12	27,84	15,08	0	E	
22 Septiembre	SE	0	298,12	452,4	509,24	493	417,6	283,04	128,76	44,08	37,12	27,84	15,08	0	NE	22 Marzo
y	S	0	37,12	138,04	254,04	345,68	382,8	439,64	382,8	345,68	254,04	138,04	37,12	0	N	y
22 Marzo	SO	0	15,08	27,84	37,12	44,08	128,76	283,04	417,6	493	509,24	452,4	298,12	0	NO	22 Septiembre
	O	0	15,08	27,84	37,12	40,6	40,6	44,08	141,52	310,88	437,32	468,64	364,24	0	O	
	NO	0	15,08	27,84	37,12	40,6	40,6	44,08	40,6	40,6	81,2	182,12	160,08	0	SO	
	Horizontal	0	66,12	209,96	389,76	480,24	553,32	575,36	553,32	480,24	389,76	209,96	66,12	0	Horizontal	
	N	0	5,8	18,56	31,32	33,64	37,12	37,12	37,12	33,64	31,32	18,56	5,8	0	S	
	NE	0	109,04	103,24	37,12	33,64	37,12	37,12	37,12	33,64	31,32	18,56	5,8	0	SE	
	E	0	266,8	367,72	382,8	276,08	121,8	37,12	37,12	33,64	31,32	18,56	5,8	0	E	
23 Octubre	SE	0	254,04	415,28	389,76	512,72	452,4	336,4	197,2	62,64	31,32	18,56	5,8	0	NE	20 Abril
y	S	0	66,12	185,6	327,12	430,36	483,72	509,24	483,72	430,36	327,12	185,6	66,12	0	N	y
20 Febrero	SO	0	5,8	18,56	31,32	62,64	197,2	336,4	452,4	512,72	389,76	415,28	254,04	0	NO	24 Agosto
	O	0	5,8	18,56	31,32	33,64	37,12	37,12	121,8	276,08	382,8	367,72	266,8	0	O	
	NO	0	5,8	18,56	31,32	33,64	37,12	37,12	37,12	33,64	37,12	103,24	109,04	0	SO	
	Horizontal	0	24,36	90,48	200,68	316,68	386,28	404,84	386,28	316,68	200,68	90,48	24,36	0	Horizontal	
	N	0	0	9,28	22,04	27,84	31,32	33,64	31,32	27,84	22,04	9,28	0	0	S	
	NE	0	0	37,12	22,04	27,84	31,32	33,64	31,32	27,84	22,04	9,28	0	0	SE	
	E	0	0	285,36	314,36	232	103,24	33,64	31,32	27,84	22,04	9,28	0	0	E	
21 Noviembre	SE	0	0	342,2	452,4	490,68	452,4	364,24	219,24	84,68	22,04	9,28	0	0	NE	21 Mayo
y	S	0	0	185,6	327,12	437,32	496,48	522	496,48	437,32	327,12	185,6	0	0	N	y
21 Enero	SO	0	0	9,28	22,04	84,68	219,24	364,24	452,4	490,68	452,4	342,2	0	0	NO	23 Julio
	O	0	0	9,28	22,04	27,84	31,32	33,64	103,24	232	314,36	285,36	0	0	O	
	NO	0	0	9,28	22,04	27,84	31,32	33,64	31,32	27,84	22,04	37,12	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	49,88	134,56	229,68	288,84	323,64	288,84	229,68	134,56	49,88	0	0	Horizontal	
	N	0	0	5,8	18,56	27,84	31,32	31,32	31,32	27,84	18,56	5,8	0	0	S	
	NE	0	0	22,04	18,56	27,84	31,32	31,32	31,32	27,84	18,56	5,8	0	0	SE	
	E	0	0	226,2	270,28	213,44	97,44	31,32	31,32	27,84	18,56	5,8	0	0	E	
22 Diciembre	SE	0	0	276,08	421,08	465,16	446,6	360,76	229,68	93,96	22,04	5,8	0	0	NE	21 Junio
	S	0	0	160,08	310,88	421,08	496,48	518,52	496,48	421,08	310,88	160,08	0	0	N	
	SO	0	0	5,8	22,04	93,96	229,68	360,76	446,6	465,16	421,08	276,08	0	0	NO	
	O	0	0	5,8	18,56	27,84	31,32	31,32	97,44	213,44	270,28	226,2	0	0	O	
	NO	0	0	5,8	18,56	27,84	31,32	31,32	31,32	27,84	18,56	22,04	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	24,36	99,76	172,84	238,96	266,8	238,96	172,84	99,76	24,36	0	0	Horizontal	

Correcciones	Marco metálico o sin marco 1,17 o menos	Turbidez del aire entre 1 y 0,85	Altitud $1+0,007\times\frac{altitud}{300}$	Punto de rocío $1+0,14 \times (19,5 - T_{PR})/10$	Latitud sur Dic. o Enero 1,07

- **Factor de corrección de la radiación solar unitaria (f):**

TABLA 2. FACTORES TOTALES DE GANANCIA SOLAR A TRAVÉS DEL VIDRIO
(coeficientes globales de insolación con o sin dispositivo de sombra o pantalla)

Velocidad del viento 8 km/h. Ángulo de incidencia 30°. Con máxima sombra de persiana.

TIPO DE VIDRIO	SIN PERSIANA O PANTALLA	PERSIANAS VENECIANAS INTERIORES Listones horizontales o verticales inclinados 45° O CORTINAS DE TELA			PERSIANAS VENECIANAS EXTERIORES Listones horizontales inclinados 45°		PERSIANA EXTERIOR Listones inclinados 17° (horizontales)		CORTINA EXTERIOR DE TELA Circulación de aire arriba y lateralmente	
		Color claro	Color medio	Color oscuro	Color claro	Exterior claro Interior oscuro	Color medio	Color oscuro	Color claro	Color medio u oscuro
VIDRIO SENCILLO ORDINARIO	1,00	0,56	0,65	0,75	0,15	0,13	0,22	0,15	0,20	0,25
VIDRIO SENCILLO 6 mm	0,94	0,56	0,65	0,74	0,14	0,12	0,21	0,14	0,19	0,24
VIDRIO ABSORBENTE										
Coeficiente de absorción 0,40 a 0,48	0,80	0,56	0,62	0,72	0,12	0,11	0,J8	0,12	0,16	0,20
Coeficiente de absorción 0,48 a 0,56	0,73	0,53	0,59	0,62	0,11	0,10	0,16	0,11	0,15	0,18
Coeficiente de absorción 0,56 a 0,70	0,62	0,51	0,54	0,56	0,10	0,10	0,14	0,10	0,12	0,16
VIDRIO DOBLE										
Vidrios ordinarios	0,90	0,54	0,61	0,67	0,14	0,12	0,20	0,14	0,18	0,22
Vidrios de 6 mm	0,80	0,52	0,59	0,65	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Vidrio interior ordinario										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,52	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	OJO	0,13
Vidrio interior de 6 mm										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,50	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12
VIDRIO TRIPLE										
Vidrio ordinario	0,83	0,48	0,56	0,64	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Vidrio de 6 mm	0,69	0,47	0,52	0,57	0, 10	0,10	0,15	0,10	0,14	0,17
VIDRIO PINTADO										
Color claro	0,28									
Color medio	0,39									
Color oscuro	0,50									
VIDRIO DE COLOR										
Ámbar	0,70									
Rojo oscuro	0,56									
Azul	0,60									
Gris	0,32									
Gris-verde	0,46									
Opalescente claro	0,43									
Opalescente oscuro	0,37									

- **Calor sensible/latente debido a la ocupación del local:**

TABLA 1 - GANANCIAS DEBIDAS A LOS OCUPANTES

GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE APLICACIÓN	Metabolismo hombre adulto (W)	Metabolismo medio (W)	TEMPERATURA SECA DEL LOCAL (°C)									
				28		27		26		24		21	
				W		W		W		W		W	
				Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes
Sentados, en reposo	Teatro, escuela primaria	114	102	51	51	57	45	61	41	67	35	75	27
Sentados, trabajo muy ligero	Escuela secundaria	131	116	52	64	56	60	63	53	70	46	79	14
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento, escuela superior	139	131	52	79	58	73	63	68	71	60	82	49
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	161											
Sentado, de pie	Farmacia	161	146	52	94	58	88	64	82	74	72	85	61
De pie, marcha lenta	Banco	161											
Sentado	Restaurante	146	161	56	106	64	97	71	90	82	79	94	67

13.4.2. TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN

A la hora de calcular las cargas térmicas de calefacción de cada uno de los locales calefactados del edificio objeto del proyecto se utilizarán las siguientes tablas:

- **Temperatura de local no calefactado:**

Tipo de local	Temperatura exterior de proyecto (°C)			
	+3	0	-4	-8
Locales rodeados de otros con calefacción	12	10	8	5
Sótanos	13	13	10	7
Terreno bajo la solera del sótano	12	10	8	7
Terreno en contacto con muros de contención del sótano	7	5	2	0
Terreno bajo la solera de la planta baja	7	5	2	0
Ático con forjado plano y cubierta indinada o terraza con cámara	13	10	8	5
Ático con forjado indinado o terraza sin cámara	10	8	5	0

- **Suplemento por interrupción (Z_1):**

GRADO DE USO	FACTOR
REDUCCION NOCTURNA	0,05
DE 8 a 9 HORAS DE PARADA	0,1
MAS DE 10 HORAS DE PARADA	0,2

- **Suplemento por orientación (Z_2):**

ORIENTACION	FACTOR
S – SUR	0
SO – SUROESTE	0,025
SE – SURESTE	0,05
O – OESTE	0,05
E – ESTE	0,1
NO – NOROESTE	0,1
NE – NORESTE	0,125
N – NORTE	0,15

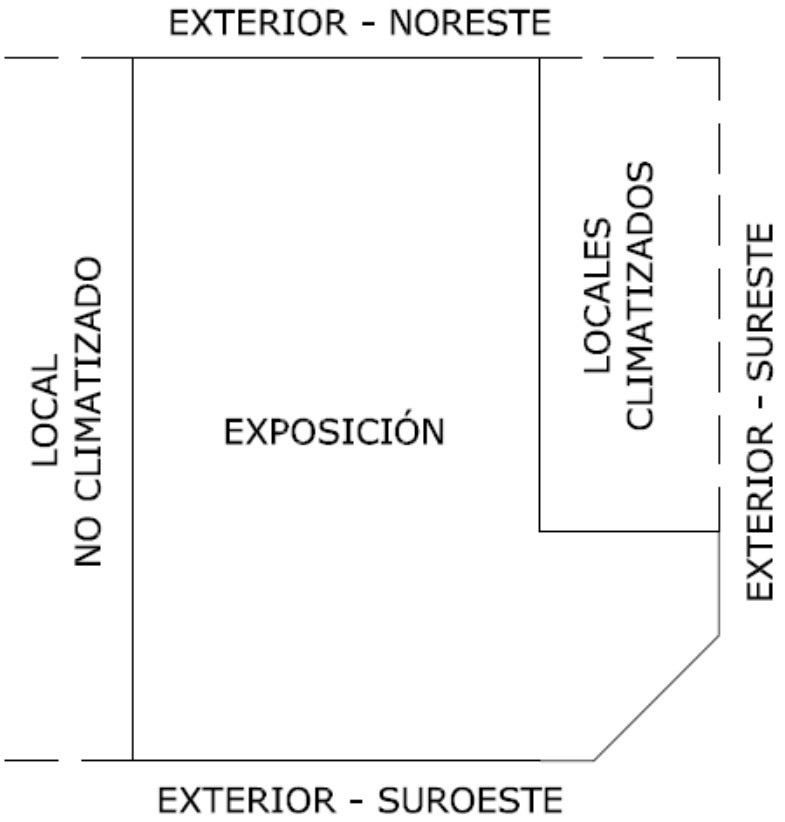
- **Suplemento por paredes frías (Z_3):**

Tabla 4. Suplemento por superficies frías (z_3 en tanto por uno)

Tipo de local	Áticos	Plantas intermedias	Plantas bajas
Una pared exterior y ventanas de dimensiones normales	0,08	0	0,05
Una pared exterior y grandes ventanas	0,09	0,05	0,06
Dos paredes exteriores y ventanas normales	0,11	0,07	0,08
Dos paredes exteriores y grandes ventanas	0,13	0,10	0,10
Tres paredes exteriores y ventanas normales	0,13	0,10	0,10

13.5. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA

13.5.1. EXPOSICIÓN



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 10,64 · 3,00 = 31,92 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: SO
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 13,3 ºC
    Hora solar: 15:00

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
    OMDR: 19,2 ºC

    DTE = 13,3 - 2,95 = 10,35 ºC

    Q = 0,44 · 31,92 · 10,35 = 145,36 W

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: 10,64 · 3,00 = 31,92 m^2

    Peso muro: 303 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: NE
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 6,1 ºC
    Hora solar: 15:00

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
    OMDR: 19,2 ºC

    DTE = 6,1 - 2,95 = 3,15 ºC

    Q = 0,36 · 31,92 · 3,15 = 36,20 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **181,56 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  Q = U·S·ΔT

  U: 0,477 W/m^{2}k

  S: 18,37 · 3,00 = 55,11 m^2

  ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

Q = 0,477 · 55,11 · 6,2 = 162,98 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **162,98 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  Q = U·S·ΔT

  U: 2,10 W/m^{2}k

  S: (1,42 + 4,61 + 2,74) · 8,25 = 72,35 m^2

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 2,10 · 72,35 · 9,2 = 3.660,91 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **3.660,91 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  Q = R·S·f

  - Muro cortina Suroeste:

    R: Tabla: Época: 22 de julio
    Orientación de la ventana: SO } 393,24 W/m^2
    Hora solar:15:00

    Correcciones: Sin marco: 1,17 Altitud: 1,009
    Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

    R = 393,24 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 438,70 W/ m^2

    S: 1,42 · 8,25 = 11,71 m^2

    f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio sencillo } 1,00
    Sin persiana o pantalla

    Q = 438,70 · 11,71 · 1,00 = 5.137,18 W

  - Muro cortina Sur:

    R: Tabla: Época: 22 de julio
    Orientación de la ventana: S } 81,2 W/m^2
    Hora solar:15:00

    Correcciones: Sin marco: 1,17 Altitud: 1,009
    Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

    R = 81,2 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 90,59 W/ m^2

    S: 4,61 · 8,25 = 38,03 m^2

    f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio sencillo } 1,00
    Sin persiana o pantalla

    Q = 90,59 · 38,03 · 1,00 = 3.445,14 W

- Muro cortina Sureste:

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: SE } 40,6 W/m^2
  Hora solar:15:00

  Correcciones: Sin marco: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

  R = 40,6 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 45,29 W/ m^2

  S: 2,74 · 8,25 = 22,60 m^2

  f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio sencillo } 1,00
  Sin persiana o pantalla

  Q = 45,29 · 22,60 · 1,00 = 1.023,55 W

Radiación solar a través de ventanas: **9.605,87 W**

- **Ocupación:**

  Q = Q $_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  Q $_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 44 personas

  Q = 71 · 44 = 3.124 W

Ocupación: **3.124 W**

- **Iluminación:**

  24 pantallas de led de 41 W

  12 downlight de 26 W

  Q = (24 · 41) + (12 · 26 · 1,25) = 1.374 W

Iluminación: **1.374 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  Se considera la existencia de un ordenador con una potencia de 250 W.

Aparatos eléctricos: **250 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

  V: 1.267,20 m^3/h

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 1.267,20 · 0,34 · 9,2 = 3.963,80 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 3.963,80 · 0,7 = 2.774,66 W

Ventilación: **2.774,66 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (181,56 + 162,98 + 3.660,91 + 9.605,87 + 3.124 + 1.374 + 250 + 2.774,66) · 1,1 = 23.247,38 W

Calor sensible efectivo total: **23.247,38 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 44 personas

  Q = 60 · 44 = 2.640 W

Ocupación: **2.640 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 1.267,20 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int}$ = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 1.267,20 · 0,83 · 2,6 = 2.734,62 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 2.734,62 · 0,7 = 1.914,23 W

Ventilación: **1.914,23 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (2.640 + 1.914,23) · 1,1 = 5.009,65 W

Calor latente efectivo total: **5.009,65 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN EXPOSICIÓN

Carga térmica refrigeración exposición: 23.247,38 + 5.009,65 = 28.257,03 W

Carga térmica refrigeración exposición: **28.257,03 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: 10,64 · 3,00 = 31,92 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 31,92 · 23,1 = 324,43 W

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: 10,64 · 3,00 = 31,92 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 31,92 · 23,1 = 265,45 W

  - Cerramiento separación comercial-almacén:

    U: 0,477 W/m^2k

    S: 18,37 · 3,00 = 55,11 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,477 · 55,11 · 12,5 = 328,59 W

  - Muro cortina:

    U: 2,1 W/m^2k

    S: (1,42 + 4,61 + 2,74) · 8,25 = 72,35 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 2,1 · 72,35 · 23,1 = 9.192,07 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^2k

    S: 218,89 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 218,89 · 17,75 = 1.857,17 W

  - Q_{T0} total:

    Q_{T0}=324,43+265,45+328,59+9.192,07+1.857,17= 11.967,71 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: $Z_1 = 0,2$

  Suplemento por orientación: $Z_2 = 0,125$

  Suplemento por paredes frías: $Z_3 = 0,10$

- Q_T:

  $Q_T = 11.967,71 \cdot (1 + 0,2 + 0,125 + 0,10) = 17.053,99$ W

Pérdidas de calor por transmisión: **17.053,99 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 1.267,20 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_v = 1.267,20 \cdot 0,34 \cdot 23,1 = 9.952,59$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q_v = 9.952,59 \cdot 0,7 = 6.966,81$ W

Pérdidas de calor por ventilación: **6.966,81 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN EXPOSICIÓN

$Q = Q_T + Q_V$

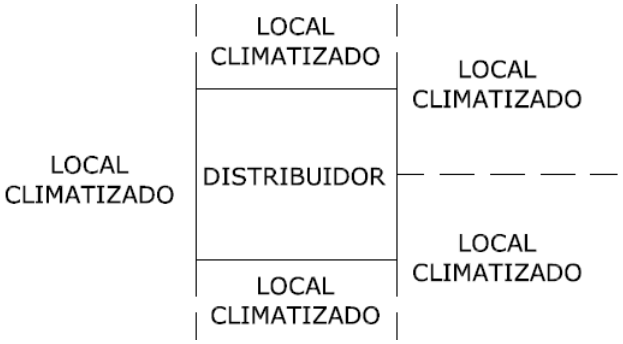
Q_T: 17.053,99 W

Q_v: 6.966,81 W

$Q = 17.053,99 + 6.966,81 = 24.020,80$ W

Carga térmica calefacción exposición: **24.020,80 W**

13.5.2. DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  No se producen ganancias de calor a través de cerramientos opacos exteriores porque este local no tiene ningún cerramiento de esa tipología.

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W

  Ocupación: 2 personas

  $Q = 71 \cdot 2 = 142$ W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  3 focos led de 13 W

  $Q = 3 \cdot 13 = 39$ W

Iluminación: **39 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

Q = 57,6 · 0,34 · 9,2 = 180,17 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 180,17 · 0,7 = 126,12 W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (142 + 39 + 126,12) · 1,1 = 337,83 W

Calor sensible efectivo total: **337,83 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  Q = 60 · 2 = 120 W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int}$ = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 57,6 · 0,83 · 2,6 = 124,30 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES

Carga térmica refrigeración distribuidor aseos clientes: 337,83 + 227,71 = 565,54 W

Carga térmica refrigeración distribuidor aseos clientes: **565,54 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 4,48 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 4,48 · 17,75 = 38,01 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0

  - Q_T:

    Q_T = 38,01 · (1 + 0,2) = 45,61 W

Pérdidas de calor por transmisión: **45,61 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 57,6 · 0,34 · 23,1 = 452,39 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 452,39 · 0,7 = 316,67 W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES

$Q = Q_T + Q_V$

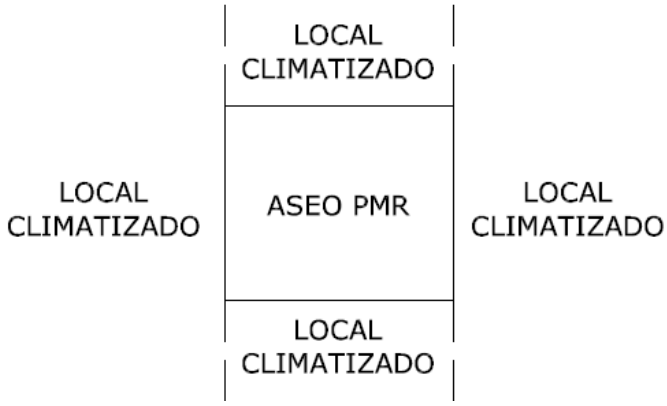
Q_T: 45,61 W

Q_v: 316,67 W

Q = 45,61 + 316,67 = 362,28 W

Carga térmica calefacción distribuidor aseos clientes: **362,28 W**

13.5.3. ASEO PMR



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**
  No se producen ganancias de calor a través de cerramientos opacos exteriores porque este local no tiene ningún cerramiento de esa tipología.
- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**
  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.
- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**
  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.
- **Radiación solar a través de ventanas:**
  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.
- **Ocupación:**
  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$
  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W
  Ocupación: 2 personas

Q = 71 · 2 = 142 W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  2 focos led de 13 W

  Q = 2 · 13 = 26 W

Iluminación: **26 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 57,6 · 0,34 · 9,2 = 180,17 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 180,17 · 0,7 = 126,12 W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (142 + 26 + 126,12) · 1,1 = 323,53 W

Calor sensible efectivo total: **323,53 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  Q = 60 · 2 = 120 W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

Q = 57,6 · 0,83 · 2,6 = 124,30 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN ASEO PMR

Carga térmica refrigeración aseo PMR: 323,53 + 227,71 = 551,24 W

Carga térmica refrigeración aseo PMR: **551,24 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 4,07 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 4,07 · 17,75 = 34,53 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0

  - Q_T:

    Q_T = 34,53 · (1 + 0,2) = 41,44 W

Pérdidas de calor por transmisión: **41,44 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

Q_v = 57,6 · 0,34 · 23,1 = 452,39 W

Recuperador entálpico: -30%

Q_v = 452,39 · 0,7 = 316,67 W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN ASEO PMR

$Q = Q_T + Q_V$

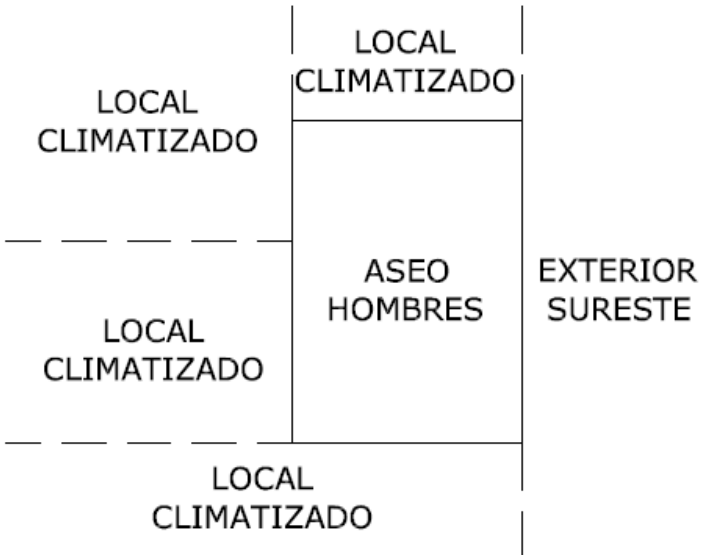
Q_T: 41,44 W

Q_v: 316,67 W

Q = 41,44 + 316,67 = 358,11 W

Carga térmica calefacción aseo PMR: **358,11 W**

13.5.4. ASEO HOMBRES (CLIENTES)



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: 2,82 · 3,00 = 8,46 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: SE
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 11,7 ºC
    Hora solar: 15:00

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
    OMDR: 19,2 ºC

    DTE = 11,7 - 2,95 = 8,75 ºC

    Q = 0,44 · 8,46 · 8,75 = 32,57 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **32,57 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 2 personas

  Q = 71 · 2 = 142 W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  3 focos led de 13 W

  $Q = 3 \cdot 13 = 39$ W

Iluminación: **39 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

  $Q = 57{,}6 \cdot 0{,}34 \cdot 9{,}2 = 180{,}17$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 180{,}17 \cdot 0{,}7 = 126{,}12$ W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (32{,}57 + 142 + 39 + 126{,}12) \cdot 1{,}1 = 373{,}66$ W

Calor sensible efectivo total: **373,66 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  $Q = 60 \cdot 2 = 120$ W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int} = 11 - 8{,}4 = 2{,}6$ g/Kg

  $Q = 57{,}6 \cdot 0{,}83 \cdot 2{,}6 = 124{,}30$ W

  Recuperador entálpico: -30%

Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN ASEO HOMBRES (CLIENTES)

Carga térmica refrigeración aseo hombres (clientes): 373,66+227,71= 601,37 W

Carga térmica refrigeración aseo hombres (clientes): **601,37 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 2,82 · 3,00 = 8,46 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 8,46 · 23,1 = 85,99 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 5,47 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 5,47 · 17,75 = 46,41 W

  - Q_{T0} total:

    Q_{T0} = 85,99 + 46,41 = 132,40 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0,05

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,05

- $\underline{Q_T}$:

  $Q_T = 132,40 \cdot (1 + 0,2 + 0,05 + 0,05) = 172,12$ W

Pérdidas de calor por transmisión: **172,12 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_v = 57,6 \cdot 0,34 \cdot 23,1 = 452,39$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q_v = 452,39 \cdot 0,7 = 316,67$ W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN ASEO HOMBRES (CLIENTES)

$Q = Q_T + Q_V$

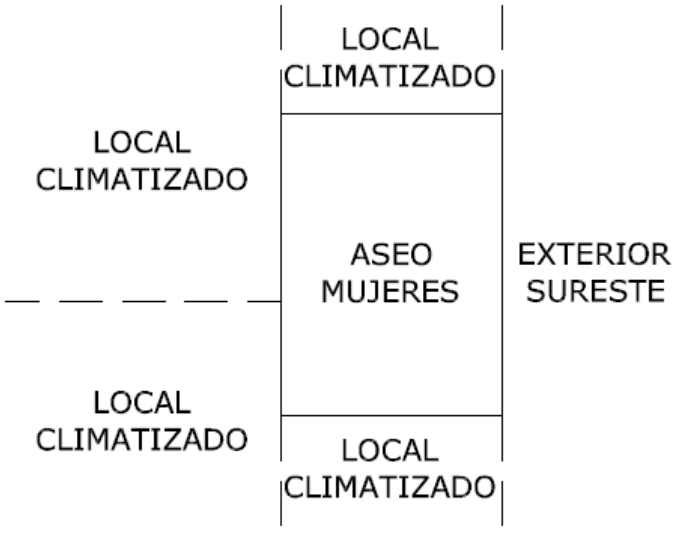
Q_T: 172,12 W

Q_v: 316,67 W

$Q = 172,12 + 316,67 = 488,79$ W

Carga térmica calefacción aseo hombres (clientes): **488,79 W**

13.5.5. ASEO MUJERES (CLIENTES)



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: 2,75 · 3,00 = 8,25 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: SE
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2
    Hora solar: 15:00
    } 11,7 ºC

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC
    OMDR: 19,2 ºC
    } -2,95 ºC

    DTE = 11,7 - 2,95 = 8,75 ºC

    Q = 0,44 · 8,25 · 8,75 = 31,76 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **31,76 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W

  Ocupación: 2 personas

  Q = 71 · 2 = 142 W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  3 focos led de 13 W

  $Q = 3 \cdot 13 = 39$ W

Iluminación: **39 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

  $Q = 57{,}6 \cdot 0{,}34 \cdot 9{,}2 = 180{,}17$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 180{,}17 \cdot 0{,}7 = 126{,}12$ W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (31{,}76 + 142 + 39 + 126{,}12) \cdot 1{,}1 = 372{,}77$ W

Calor sensible efectivo total: **372,77 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  $Q = 60 \cdot 2 = 120$ W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int} = 11 - 8{,}4 = 2{,}6$ g/Kg

  $Q = 57{,}6 \cdot 0{,}83 \cdot 2{,}6 = 124{,}30$ W

  Recuperador entálpico: -30%

Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN ASEO MUJERES (CLIENTES)

Carga térmica refrigeración aseo mujeres (clientes): 372,77+227,71= 600,48 W

Carga térmica refrigeración aseo mujeres (clientes): **600,48 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 2,75 · 3,00 = 8,25 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 8,25 · 23,1 = 83,85 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 5,12 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 5,12 · 17,75 = 43,44 W

  - Q_{T0} total:

    Q_{T0} = 83,85 + 43,44 = 127,29 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0,05

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,05

- $\underline{Q_T}$:

  $Q_T = 127,29 \cdot (1 + 0,2 + 0,05 + 0,05) = 165,48$ W

Pérdidas de calor por transmisión: **165,48 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_v = 57,6 \cdot 0,34 \cdot 23,1 = 452,39$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q_v = 452,39 \cdot 0,7 = 316,67$ W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN ASEO MUJERES (CLIENTES)

$Q = Q_T + Q_V$

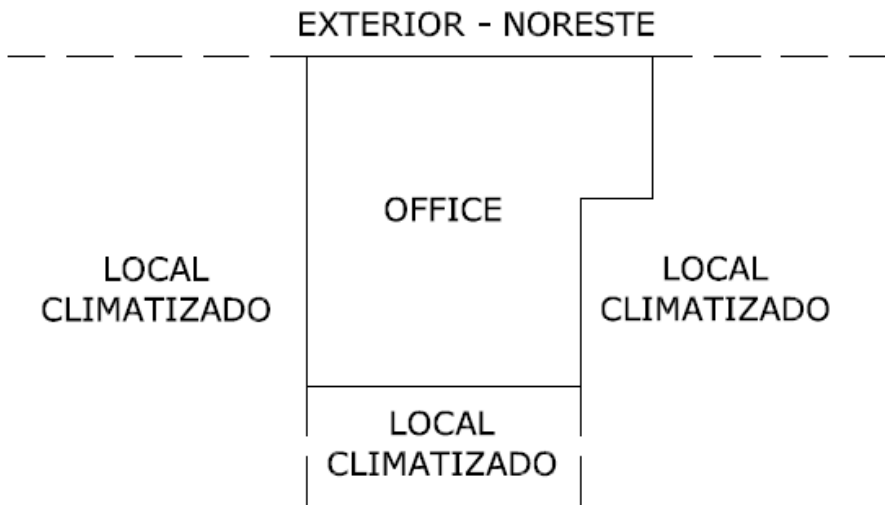
Q_T: 165,48 W

Q_v: 316,67 W

$Q = 165,48 + 316,67 = 482,15$ W

Carga térmica calefacción aseo mujeres (clientes): **482,15 W**

13.5.6. OFFICE



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: (2,90 · 3,00) - (1,24 · 1,24) = 7,16 m^2

    Peso muro: 303 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: NE
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2
    Hora solar: 15:00
    } 6,1 ºC

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC
    OMDR: 19,2 ºC
    } -2,95 ºC

    DTE = 6,1 - 2,95 = 3,15 ºC

    Q = 0,36 · 7,16 · 3,15 = 8,12 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **8,12 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  Q = U·S·ΔT

  U: 1,5 W/m^{2}k

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 1,5 · 1,54 · 9,2 = 21,25 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **21,25 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  Q = R·S·f

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: NE
  Hora solar:15:00
  } 40,6 W/m^2

Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009

Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

$R = 40,6 \cdot 1,17 \cdot 0,9 \cdot 1,009 \cdot 1,05 = 45,29$ W/ m^2

S: $1,24 \cdot 1,24 = 1,54$ m^2

f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble
Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio } 0,59

$Q = 45,29 \cdot 1,54 \cdot 0,59 = 41,15$ W

Radiación solar a través de ventanas: **41,15 W**

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC } 71 W

  Ocupación: 6 personas

  $Q = 71 \cdot 6 = 426$ W

Ocupación: **426 W**

- **Iluminación:**

  2 downlight de 14 W

  $Q = 2 \cdot 14 \cdot 1,25 = 35$ W

Iluminación: **35 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 172,8 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2$ ºC

  $Q = 172,8 \cdot 0,34 \cdot 9,2 = 540,52$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 540,52 \cdot 0,7 = 378,36$ W

Ventilación: **378,36 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (8,12 + 21,25 + 41,15 + 426 + 35 + 378,36) \cdot 1,1 = 1.000,87$ W

Calor sensible efectivo total: **1.000,87 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 6 personas

  $Q = 60 \cdot 6 = 360$ W

Ocupación: **360 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 172,8 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int} = 11 - 8{,}4 = 2{,}6$ g/Kg

  $Q = 172{,}8 \cdot 0{,}83 \cdot 2{,}6 = 372{,}90$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 372{,}90 \cdot 0{,}7 = 261{,}03$ W

Ventilación: **261,03 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  $Q = (360 + 261{,}03) \cdot 1{,}1 = 683{,}13$ W

Calor latente efectivo total: **683,13 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN OFFICE

Carga térmica refrigeración office: 1.000,87 + 683,13 = 1.684 W

Carga térmica refrigeración office: **1.684 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: $(2{,}90 \cdot 3{,}00) - (1{,}24 \cdot 1{,}24) = 7{,}16$ m^2

ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

$Q_{T0} = 0,36 \cdot 7,16 \cdot 23,1 = 59,54$ W

- Ventana:

  U: 1,5 W/m^{2}k

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_{T0} = 1,5 \cdot 1,54 \cdot 23,1 = 53,36$ W

- Solera:

  U: 0,478 W/m^{2}k

  S: 7,08 m^2

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - 4,25 = 17,75$ ºC

  $Q_{T0} = 0,478 \cdot 7,08 \cdot 17,75 = 60,07$ W

- Q_{T0} total:

  $Q_{T0} = 59,54 + 53,36 + 60,07 = 172,97$ W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: $Z_1 = 0,2$

  Suplemento por orientación: $Z_2 = 0,125$

  Suplemento por paredes frías: $Z_3 = 0,05$

- Q_T:

  $Q_T = 172,97 \cdot (1 + 0,2 + 0,125 + 0,05) = 237,83$ W

Pérdidas de calor por transmisión: **237,83 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 172,8 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_v = 172,8 \cdot 0,34 \cdot 23,1 = 1.357,17$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q_v = 1.357,17 \cdot 0,7 = 950,02$ W

Pérdidas de calor por ventilación: **950,02 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN OFFICE

$Q = Q_T + Q_V$

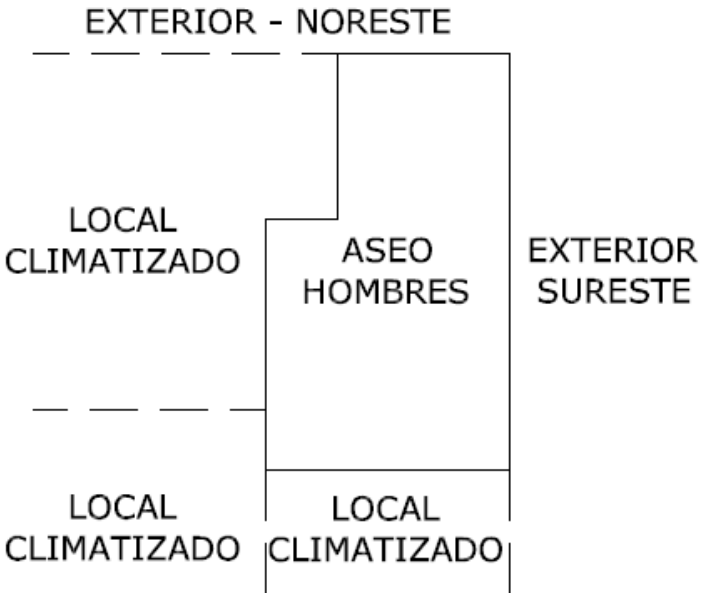
Q_T: 237,83 W

Q_v: 950,02 W

Q = 237,83 + 950,02 = 1.187,85 W

Carga térmica calefacción office: **1.187,85 W**

13.5.7. ASEO HOMBRES (TRABAJADORES)



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 3,41 · 3,00 = 10,23 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

DTE: Tabla 1: Orientación: SE
Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 11,7 ºC
Hora solar: 15:00
Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
OMDR: 19,2 ºC
DTE = 11,7 - 2,95 = 8,75 ºC
Q = 0,44 · 10,23 · 8,75 = 39,38 W

- Fachada Noreste:

U: 0,36 W/m^2k
S: 1,41 · 3,00 = 4,23 m^2
Peso muro: 303 Kg/m^2
DTE: Tabla 1: Orientación: NE
Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 6,1 ºC
Hora solar: 15:00
Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
OMDR: 19,2 ºC
DTE = 6,1 - 2,95 = 3,15 ºC
Q = 0,36 · 4,23 · 3,15 = 4,80 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **44,18 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**
  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.
- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**
  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.
- **Radiación solar a través de ventanas:**
  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.
- **Ocupación:**
  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación
  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC
  Ocupación: 2 personas

Q = 71 · 2 = 142 W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  3 focos led de 13 W

  Q = 3 · 13 = 39 W

Iluminación: **39 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 57,6 · 0,34 · 9,2 = 180,17 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 180,17 · 0,7 = 126,12 W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (44,18 + 142 + 39 + 126,12) · 1,1 = 386,43 W

Calor sensible efectivo total: **386,43 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  Q = 60 · 2 = 120 W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

Q = 57,6 · 0,83 · 2,6 = 124,30 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN ASEO HOMBRES (TRABAJADORES)

Carga térmica refrigeración aseo hombres (trabajadores): 386,43 + 227,71 = 614,14 W

Carga térmica refrigeración office: **614,14 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 3,41 · 3,00 = 10,23 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 10,23 · 23,1 = 103,98 W

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: 1,41 · 3,00 = 4,23 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 4,23 · 23,1 = 35,18 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 5,69 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 5,69 · 17,75 = 48,28 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 103,98 + 35,18 + 48,28 = 187,44 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,1

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,08

- Q_T:

  Q_T = 187,44 · (1 + 0,2 + 0,1 + 0,08) = 258,67 W

Pérdidas de calor por transmisión: **258,67 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 57,6 · 0,34 · 23,1 = 452,39 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 452,39 · 0,7 = 316,67 W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN ASEO HOMBRES (TRABAJADORES)

$Q = Q_T + Q_V$

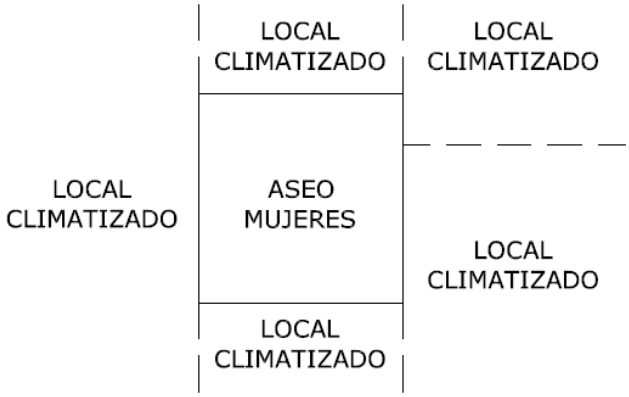
Q_T: 258,67 W

Q_v: 316,67 W

Q = 258,67 + 316,67 = 575,34 W

Carga térmica calefacción aseo hombres (trabajadores): **575,34 W**

13.5.8. ASEO MUJERES (TRABAJADORES)



Planta superior: Local climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  No se producen ganancias de calor a través de cerramientos opacos exteriores porque este local no tiene ningún cerramiento de esa tipología.

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W

  Ocupación: 2 personas

  $Q = 71 \cdot 2 = 142$ W

Ocupación: **142 W**

- **Iluminación:**

  3 focos led de 13 W

  $Q = 3 \cdot 13 = 39$ W

Iluminación: **39 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int}$ = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 57,6 · 0,34 · 9,2 = 180,17 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 180,17 · 0,7 = 126,12 W

Ventilación: **126,12 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (142 + 39 + 126,12) · 1,1 = 337,83 W

Calor sensible efectivo total: **337,83 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 2 personas

  Q = 60 · 2 = 120 W

Ocupación: **120 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int}$ = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 57,6 · 0,83 · 2,6 = 124,30 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 124,30 · 0,7 = 87,01 W

Ventilación: **87,01 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (120 + 87,01) · 1,1 = 227,71 W

Calor latente efectivo total: **227,71 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN ASEO MUJERES (TRABAJADORES)

Carga térmica refrigeración aseo mujeres (trabajadores): 337,83 + 227,71 = 565,54 W

Carga térmica refrigeración aseo mujeres (trabajadores): **565,54 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 5,16 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 5,16 · 17,75 = 43,78 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0

  - Q_T:

    Q_T = 43,78 · (1 + 0,2) = 52,54 W

Pérdidas de calor por transmisión: **52,54 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 57,6 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 57,6 · 0,34 · 23,1 = 452,39 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 452,39 · 0,7 = 316,67 W

Pérdidas de calor por ventilación: **316,67 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN ASEO MUJERES (TRABAJADORES)

$Q = Q_T + Q_V$

Q_T: 52,54 W

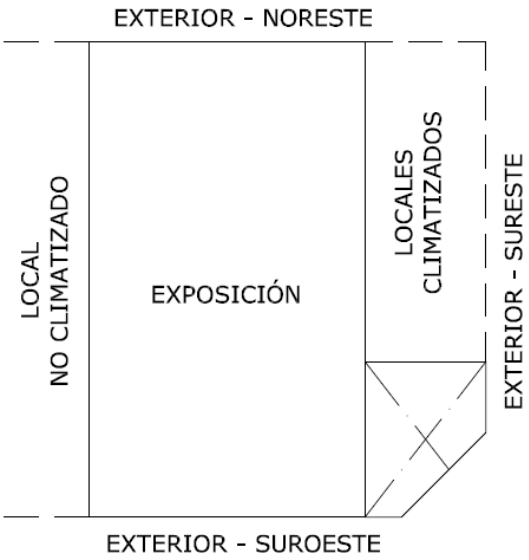
Q_v: 316,67 W

Q = 52,54 + 316,67 = 369,21 W

Carga térmica calefacción aseo mujeres (trabajadores): **369,21 W**

13.6. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA

13.6.1. EXPOSICIÓN



Planta superior: Cubierta

Planta inferior: Local climatizado

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^2k

S: (10,64 · 4,05) - (6,21 · 1,25) = 35,33 m^2

Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

DTE: Tabla 1: Orientación: SO
Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 13,3 ºC
Hora solar: 15:00

Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
OMDR: 19,2 ºC

DTE = 13,3 - 2,95 = 10,35 ºC

Q = 0,44 · 35,33 · 10,35 = 160,89 W

- Fachada Noreste:

U: 0,36 W/m^2k

S: 10,64 · 4,05 = 43,09 m^2

Peso muro: 303 Kg/m^2

DTE: Tabla 1: Orientación: NE
Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 6,1 ºC
Hora solar: 15:00

Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
OMDR: 19,2 ºC

DTE = 6,1 - 2,95 = 3,15 ºC

Q = 0,36 · 43,09 · 3,15 = 48,86 W

- Cubierta:

U: 0,35 W/m^2k

S: 193,40 m^2

Peso cubierta: 21,5 Kg/m^2

DTE: Tabla 2: Condiciones: Soleado
Peso propio muro: 50 Kg/m^2 } 21,1 ºC
Hora solar: 15:00

Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
OMDR: 19,2 ºC

DTE = 21,1 - 2,95 = 18,15 ºC

Q = 0,35 · 193,40 · 18,15 = 1.228,57 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **1.438,32 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  $Q = U \cdot S \cdot \Delta T$

  U: 0,477 W/m^2k

  S: 18,37 · 4,05 = 74,40 m^2

  ΔT: $(t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2$ ºC

  Q = 0,477 · 74,40 · 6,2 = 220,03 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **220,03 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  $Q = U \cdot S \cdot \Delta T$

  U: 1,5 W/m^2k

  S: 6,21 · 1,25 = 7,76 m^2

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2$ ºC

  Q = 1,5 · 7,76 · 9,2 = 107,09 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **107,09 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  $Q = R \cdot S \cdot f$

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: SO } 393,24 W/m^2
  Hora solar:15:00

  Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

  R = 393,24 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 438,70 W/ m^2

  S: 6,21 · 1,25 = 7,76 m^2

  f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble
  Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio } 0,59

  Q = 438,70 · 7,76 · 0,59 = 2.008,54 W

Radiación solar a través de ventanas: **2.008,54 W**

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 39 personas

Q = 71 · 39 = 2.769 W

Ocupación: **2.769 W**

- **Iluminación:**

  30 pantallas de led de 41 W

  Q = 30 · 41 = 1.230 W

Iluminación: **1.230 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

  V: 1.123,2 m^3/h

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 1.123,2 · 0,34 · 9,2 = 3.513,37 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 3.513,37 · 0,7 = 2.459,36 W

Ventilación: **2.459,36 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (1.438,32 + 220,03 + 107,09 + 2.008,54 + 2.769 + 1.230 + 2.459,36) · 1,1 = 11.255,57 W

Calor sensible efectivo total: **11.255,57 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 39 personas

  Q = 60 · 39 = 2.340 W

Ocupación: **2.340 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 1.123,2 m^3/h

ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

Q = 1.123,2 · 0,83 · 2,6 = 2.423,86 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 2.423,86 · 0,7 = 1.696,70 W

Ventilación: **1.696,70 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (2.340 + 1.696,70) · 1,1 = 4.440,37 W

Calor latente efectivo total: **4.440,37 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN EXPOSICIÓN

Carga térmica refrigeración exposición: 11.255,57 + 4.440,37 = 15.695,94 W

Carga térmica refrigeración exposición: **15.695,94 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: (10,64 · 4,05) - (6,21 · 1,25) = 35,33 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 35,33 · 23,1 = 359,09 W

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: 10,64 · 4,05 = 43,09 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 43,09 · 23,1 = 358,34 W

  - Cerramiento separación comercial-almacén:

    U: 0,477 W/m^2k

    S: 18,37 · 4,05 = 74,40 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,477 · 74,40 · 12,5 = 443,61 W

- Cubierta:

  U: 0,35 W/m^2k

  S: 193,40 m^2

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_{T0} = 0,35 \cdot 193,40 \cdot 23,1 = 1.563,64$ W

- Ventana:

  U: 1,5 W/m^2k

  S: $6,21 \cdot 1,25 = 7,76$ m^2

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_{T0} = 1,5 \cdot 7,76 \cdot 23,1 = 268,88$ W

- Q_{T0} total:

  $Q_{T0} = 359,09+358,34+443,61+1.563,64+268,88= 2.993,56$ W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: $Z_1 = 0,2$

  Suplemento por orientación: $Z_2 = 0,125$

  Suplemento por paredes frías: $Z_3 = 0,13$

- Q_T:

  $Q_T = 2.993,56 \cdot (1 + 0,2 + 0,125 + 0,13) = 4.355,63$ W

Pérdidas de calor por transmisión: **4.355,63 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 1.123,2 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1$ ºC

  $Q_v = 1.123,2 \cdot 0,34 \cdot 23,1 = 8.821,61$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q_v = 8.821,61 \cdot 0,7 = 6.175,13$ W

Pérdidas de calor por ventilación: **6.175,13 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN EXPOSICIÓN

$Q = Q_T + Q_V$

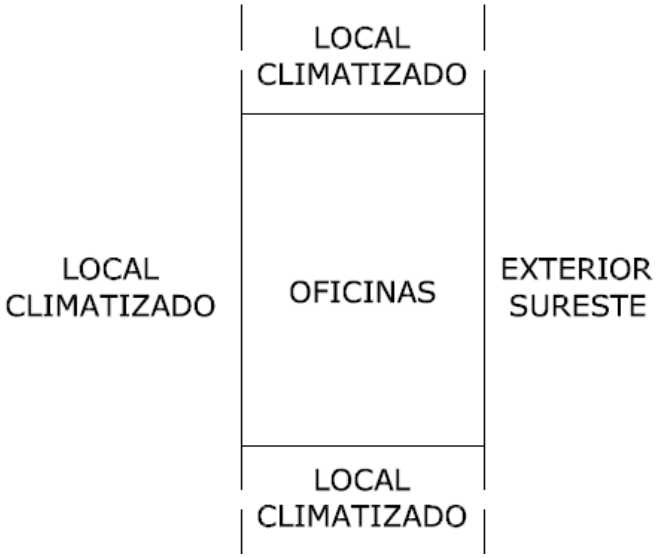
Q_T: 4.355,63 W

Q_v: 6.175,13 W

Q = 4.355,63 + 6.175,13 = 10.530,76 W

Carga térmica calefacción exposición: **10.530,76 W**

13.6.2. OFICINAS



Planta superior: Cubierta

Planta inferior: Local climatizado

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: (6,10 · 4,05) - (2 · 2,59 · 1,25) = 18,23 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: SE
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2
    Hora solar: 15:00
    } 11,7 ºC

Tabla 3: $t_{ext} - t_{int}$ = 9,2 ºC
OMDR: 19,2 ºC
} -2,95 ºC

DTE = 11,7 - 2,95 = 8,75 ºC

Q = 0,44 · 18,23 · 8,75 = 70,18 W

- Cubierta:

U: 0,35 W/m^{2}k

S: 27,18 m^2

Peso cubierta: 21,5 Kg/m^2

DTE: Tabla 2: Condiciones: Soleado
Peso propio muro: 50 Kg/m^2
Hora solar: 15:00
} 21,1 ºC

Tabla 3: $t_{ext} - t_{int}$ = 9,2 ºC
OMDR: 19,2 ºC
} -2,95 ºC

DTE = 21,1 - 2,95 = 18,15 ºC

Q = 0,35 · 27,18 · 18,15 = 172,66 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **242,84 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  Q = U·S·ΔT

  U: 1,5 W/m^{2}k

  S: 2 · 2,59 · 1,25 = 6,47 m^2

  ΔT: $t_{ext} - t_{int}$ = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 1,5 · 6,47 · 9,2 = 89,29 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **89,29 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  Q = R·S·f

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: SE
  Hora solar:15:00
  } 40,6 W/m^2

  Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

$$R = 40,6 \cdot 1,17 \cdot 0,9 \cdot 1,009 \cdot 1,05 = 45,29 \text{ W/m}^2$$

S: $2 \cdot 2,59 \cdot 1,25 = 6,47 \text{ m}^2$

f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble
Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio } 0,59

$Q = 45,29 \cdot 6,47 \cdot 0,59 = 172,88$ W

Radiación solar a través de ventanas: **172,88 W**

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc.
  Temperatura seca del local: 24ºC } 71 W

  Ocupación: 9 personas

  $Q = 71 \cdot 9 = 639$ W

Ocupación: **639 W**

- **Iluminación:**

  12 pantallas de led de 41 W

  $Q = 12 \cdot 41 = 492$ W

Iluminación: **492 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  Se considera la existencia de 3 ordenadores con una potencia por unidad de 250 W.

  $Q = 3 \cdot 250 = 750$ W

Aparatos eléctricos: **750 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 405 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2$ ºC

  $Q = 405 \cdot 0,34 \cdot 9,2 = 1.266,84$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 1.266,84 \cdot 0,7 = 886,79$ W

Ventilación: **886,79 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (242,84 + 89,29 + 172,88 + 639 + 492 + 750 + 886,79) · 1,1 = 3.600,08 W

Calor sensible efectivo total: **3.600,08 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc.
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 9 personas

  Q = 60 · 9 = 540 W

Ocupación: **540 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 405 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int}$ = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 405 · 0,83 · 2,6 = 873,99 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 873,99 · 0,7 = 611,79 W

Ventilación: **611,79 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (540 + 611,79) · 1,1 = 1.266,97 W

Calor latente efectivo total: **1.266,97 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN OFICINAS

Carga térmica refrigeración oficinas: 3.600,08 + 1.266,97 = 4.867,05 W

Carga térmica refrigeración oficinas: **4.867,05 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: (6,10 · 4,05) - (2 · 2,59 · 1,25) = 18,23 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 18,23 · 23,1 = 185,29 W

  - Cubierta:

    U: 0,35 W/m^2k

    S: 27,18 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,35 · 27,18 · 23,1 = 219,75 W

  - Ventana:

    U: 1,5 W/m^2k

    S: 2 · 2,59 · 1,25 = 6,47 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 1,5 · 6,47 · 23,1 = 224,18 W

  - Q_{T0} total:

    Q_{T0} = 185,29 + 219,75 + 224,18 = 629,22 W

  - Correcciones:

    Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

    Suplemento por orientación: Z_2 = 0,05

    Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,09

  - Q_T:

    Q_T = 629,22 · (1 + 0,2 + 0,05 + 0,09) = 843,15 W

Pérdidas de calor por transmisión: **843,15 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

V: 405 m^3/h

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

Q_v = 405 · 0,34 · 23,1 = 3.180,87 W

Recuperador entálpico: -30%

Q_v = 3.180,87 · 0,7 = 2.226,61 W

Pérdidas de calor por ventilación: **2.226,61 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN OFICINAS

$Q = Q_T + Q_V$

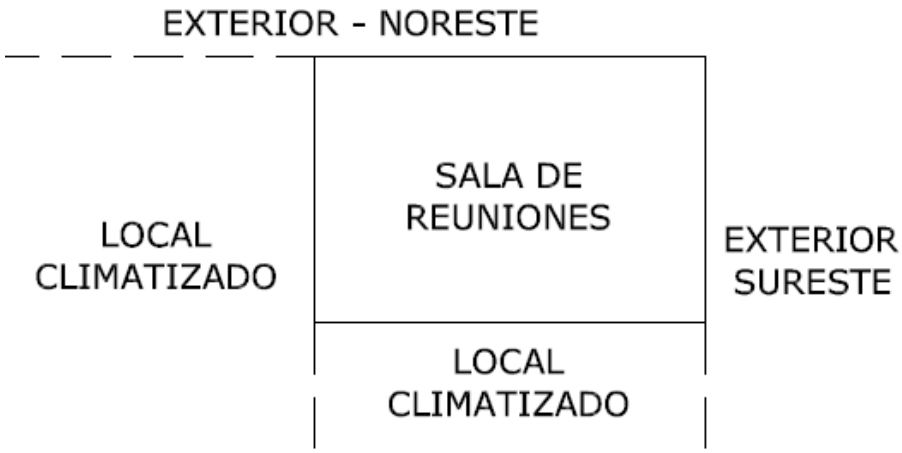
Q_T: 843,15 W

Q_v: 2.226,61 W

Q = 843,15 + 2.226,61 = 3.069,76 W

Carga térmica calefacción oficinas: **3.069,76 W**

13.6.3. SALA DE REUNIONES



Planta superior: Cubierta

Planta inferior: Local climatizado

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

- Fachada Sureste:

  U: 0,44 W/m^2k

  S: (3,04 · 4,05) - (2,11 · 1,25) = 9,67 m^2

  Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

  DTE: Tabla 1: Orientación: SE
  Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 11,7 ºC
  Hora solar: 15:00

  Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
  OMDR: 19,2 ºC

  DTE = 11,7 - 2,95 = 8,75 ºC

  Q = 0,44 · 9,67 · 8,75 = 37,23 W

- Fachada Noreste:

  U: 0,36 W/m^2k

  S: 4,53 · 4,05 = 18,35 m^2

  Peso muro: 303 Kg/m^2

  DTE: Tabla 1: Orientación: NE
  Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 6,1 ºC
  Hora solar: 15:00

  Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
  OMDR: 19,2 ºC

  DTE = 6,1 - 2,95 = 3,15 ºC

  Q = 0,36 · 18,35 · 3,15 = 20,81 W

- Cubierta:

  U: 0,35 W/m^2k

  S: 13,58 m^2

  Peso cubierta: 21,5 Kg/m^2

  DTE: Tabla 2: Condiciones: Soleado
  Peso propio muro: 50 Kg/m^2 } 21,1 ºC
  Hora solar: 15:00

  Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
  OMDR: 19,2 ºC

  DTE = 21,1 - 2,95 = 18,15 ºC

  Q = 0,35 · 13,58 · 18,15 = 86,27 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **144,31 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  En este local no se dan ganancias de calor a través de cerramientos interiores debido a que todos los locales colindantes están climatizados.

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  $Q = U \cdot S \cdot \Delta T$

  U: 1,5 W/m^2k

  S: $2,11 \cdot 1,25 = 2,64\ m^2$

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2\ ºC$

  $Q = 1,5 \cdot 2,64 \cdot 9,2 = 36,43\ W$

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **36,43 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  $Q = R \cdot S \cdot f$

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: SE } 40,6 W/m^2
  Hora solar:15:00

  Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

  $R = 40,6 \cdot 1,17 \cdot 0,9 \cdot 1,009 \cdot 1,05 = 45,29\ W/m^2$

  S: $2,11 \cdot 1,25 = 2,64\ m^2$

  f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble } 0,59
  Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio

  $Q = 45,29 \cdot 2,64 \cdot 0,59 = 70,54\ W$

Radiación solar a través de ventanas: **70,54 W**

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc. } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 10 personas

  $Q = 71 \cdot 10 = 710\ W$

Ocupación: **710 W**

- **Iluminación:**

  6 pantallas de led de 41 W y 3 focos led de 13 W

  $Q = (6 \cdot 41) + (3 \cdot 13) = 285$ W

Iluminación: **285 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  Se considera la existencia de 3 ordenadores con una potencia de 250 W por unidad y 1 proyector de 200 W de potencia.

  $Q = (3 \cdot 250) + 200 = 950$ W

Aparatos eléctricos: **950 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 450 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

  $Q = 450 \cdot 0{,}34 \cdot 9{,}2 = 1.407{,}60$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 1.407{,}60 \cdot 0{,}7 = 985{,}32$ W

Ventilación: **985,32 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (144{,}31 + 36{,}43 + 70{,}54 + 710 + 285 + 950 + 985{,}32) \cdot 1{,}1 = 3.499{,}76$ W

Calor sensible efectivo total: **3.499,76 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc.
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 10 personas

  $Q = 60 \cdot 10 = 600$ W

Ocupación: **600 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

V: 450 m^3/h

ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

Q = 450 · 0,83 · 2,6 = 971,1 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 971,1 · 0,7 = 679,77 W

Ventilación: **679,77 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (600 + 679,77) · 1,1 = 1.407,75 W

Calor latente efectivo total: **1.407,75 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN SALA DE REUNIONES

Carga térmica refrigeración sala de reuniones: 3.499,76+1.407,75= 4.907,51 W

Carga térmica refrigeración sala de reuniones: **4.907,51 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  Q_{T0} = U·S·ΔT

  - Fachada Sureste:

    U: 0,44 W/m^2k

    S: (3,04 · 4,05) - (2,11 · 1,25) = 9,67 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 9,67 · 23,1 = 98,28 W

  - Fachada Noreste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: 4,53 · 4,05 = 18,35 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 18,35 · 23,1 = 152,60 W

  - Cubierta:

    U: 0,35 W/m^2k

    S: 13,58 m^2

    ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

Q_{T0} = 0,35 · 13,58 · 23,1 = 109,79 W

- Ventana:

  U: 1,5 W/m^2k

  S: 2,11 · 1,25 = 2,64 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_{T0} = 1,5 · 2,64 · 23,1 = 91,48 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 98,28 + 91,48 + 152,60 + 109,79 = 452,15 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,1

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,13

- Q_T:

  Q_T = 452,15 · (1 + 0,2 + 0,1 + 0,13) = 646,57 W

Pérdidas de calor por transmisión: **646,57 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  Q_v = V·0,34·ΔT

  V: 450 m^3/h

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 450 · 0,34 · 23,1 = 3.534,3 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 3.534,3 · 0,7 = 2.474,01 W

Pérdidas de calor por ventilación: **2.474,01 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN SALA DE REUNIONES

$Q = Q_T + Q_V$

Q_T: 646,57 W

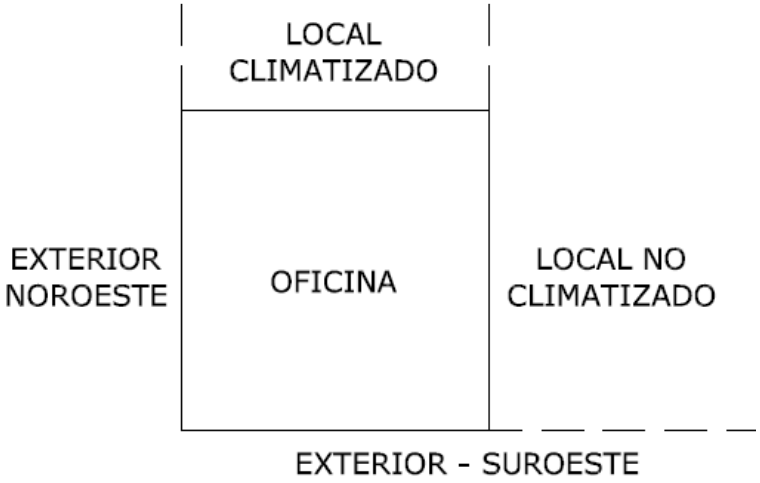
Q_v: 2.474,01 W

Q = 646,57 + 2.474,01 = 3.120,58 W

Carga térmica calefacción sala de reuniones: **3.120,58 W**

13.7. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ZONA ALMACÉN

13.7.1. OFICINA



Planta superior: Local no climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 2,85 · 3,00 = 8,55 m^2

    Peso muro: 288 + 18 = 306 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: SO
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 13,3 ºC
    Hora solar: 15:00

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
    OMDR: 19,2 ºC

DTE = 13,3 - 2,95 = 10,35 ºC

Q = 0,44 · 8,55 · 10,35 = 38,94 W

- Fachada Noroeste:

  U: 0,36 W/m^{2}k

  S: (2,96 · 3,00) - (1,24 · 1,24) = 7,34 m^2

  Peso muro: 303 Kg/m^2

  DTE: Tabla 1: Orientación: NO
  Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 5,5 ºC
  Hora solar: 15:00

  Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
  OMDR: 19,2 ºC

  DTE = 5,5 - 2,95 = 2,55 ºC

  Q = 0,36 · 7,34 · 2,55 = 6,74 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **45,68 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  Q = U·S·ΔT

  - Cerramiento vertical separación oficina-almacén:

    U: 0,477 W/m^{2}k

    S: 2,96 · 3,00 = 8,88 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,477 · 8,88 · 6,2 = 26,26 W

  - Cerramiento horizontal separación oficina-almacén:

    U: 0,438 W/m^{2}k

    S: 8,21 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,438 · 8,21 · 6,2 = 22,29 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **48,55 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  Q = U·S·ΔT

  U: 1,5 W/m^{2}k

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

Q = 1,5 · 1,54 · 9,2 = 21,25 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **21,25 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  Q = R·S·f

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: NO } 207,64 W/m^2
  Hora solar:15:00

  Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

  R = 207,64 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 231,64 W/m^2

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble
  Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio } 0,59

  Q = 231,64 · 1,54 · 0,59 = 210,47 W

Radiación solar a través de ventanas: **210,47 W**

- **Ocupación:**

  Q = Q $_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  Q $_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc. } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 3 personas

  Q = 71 · 3 = 213 W

Ocupación: **213 W**

- **Iluminación:**

  4 downlight de 14 W

  Q = 4 · 14 · 1,25 = 70 W

Iluminación: **70 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  Se considera la existencia de 1 ordenador con una potencia de 250 W.

Aparatos eléctricos: **250 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

V: 135 m^3/h

ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

Q = 135 · 0,34 · 9,2 = 422,28 W

Recuperador entálpico: -30%

Q = 422,28 · 0,7 = 295,60 W

Ventilación: **295,60 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (45,68 + 48,55 + 21,25 + 210,47 + 213 + 70 + 250 + 295,60) · 1,1 = 1.270 W

Calor sensible efectivo total: **1.270 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: empleado de oficina
  Tipo de aplicación: oficina, hotel, etc.
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 3 personas

  Q = 60 · 39 = 180 W

Ocupación: **180 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 135 m^3/h

  ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 135 · 0,83 · 2,6 = 291,33 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 291,33 · 0,7 = 203,93 W

Ventilación: **203,93 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (180 + 203,93) · 1,1 = 422,32 W

Calor latente efectivo total: **422,32 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN OFICINA

Carga térmica refrigeración oficina: 1.270 + 422,32 = 1.692,32 W

Carga térmica refrigeración oficina: **1.692,32 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Suroeste:

    U: 0,44 W/m^{2}k

    S: 2,85 · 3,00 = 8,55 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,44 · 8,55 · 23,1 = 86,90 W

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: (2,96 · 3,00) - (1,24 · 1,24) = 7,34 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 7,34 · 23,1 = 61,04 W

  - Cerramiento vertical separación oficina-almacén:

    U: 0,477 W/m^{2}k

    S: 2,96 · 3,00 = 8,88 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,477 · 8,88 · 12,5 = 52,95 W

  - Cerramiento horizontal separación oficina-almacén:

    U: 0,438 W/m^{2}k

    S: 8,21 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,438 · 8,21 · 12,5 = 44,95 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 8,21 m^2

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

Q_{T0} = 0,478 · 8,21 · 17,75 = 69,66 W

- Ventana:

  U: 1,5 W/m^2k

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_{T0} = 1,5 · 1,54 · 23,1 = 53,36 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 86,90+61,04+52,95+44,95+69,66+53,36= 368,86 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,05

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,08

- Q_T:

  Q_T = 368,86 · (1 + 0,2 + 0,05 + 0,08) = 490,58 W

Pérdidas de calor por transmisión: **490,58 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  Q_v = V·0,34·ΔT

  V: 135 m^3/h

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 135 · 0,34 · 23,1 = 1.060,29 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 1.060,29 · 0,7 = 742,20 W

Pérdidas de calor por ventilación: **742,20 W**

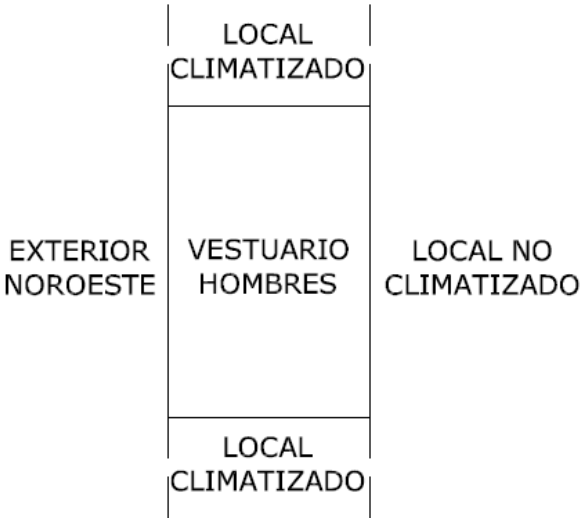
CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN OFICINA

$Q = Q_T + Q_V$

Q_T: 490,58 W
Q_v: 742,20 W
} Q = 490,58 + 742,20 = 1.232,78 W

Carga térmica calefacción oficina: **1.232,78 W**

13.7.2. VESTUARIO HOMBRES



Planta superior: Local no climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: 4,40 · 3,00 = 13,20 m^2

    Peso muro: 303 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: NO
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2
    Hora solar: 15:00
    } 5,5 ºC

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC
    OMDR: 19,2 ºC
    } -2,95 ºC

    DTE = 5,5 - 2,95 = 2,55 ºC

    Q = 0,36 · 13,20 · 2,55 = 12,12 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **12,12 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  Q = U·S·ΔT

  - Cerramiento vertical separación vestuario hombres-almacén:

    U: 0,477 W/m^2k

    S: 4,40 · 3,00 = 13,20 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,477 · 13,20 · 6,2 = 39,04 W

  - Cerramiento horizontal separación vestuario hombres-almacén:

    U: 0,438 W/m^2k

    S: 11,92 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,438 · 11,92 · 6,2 = 32,37 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **71,41 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W

  Ocupación: 5 personas

  Q = 71 · 5 = 355 W

Ocupación: **355 W**

- **Iluminación:**

  5 focos de led de 13 W

  Q = 5 · 13 = 65 W

Iluminación: **65 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 144 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

  $Q = 144 \cdot 0{,}34 \cdot 9{,}2 = 450{,}43$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 450{,}43 \cdot 0{,}7 = 315{,}30$ W

Ventilación: **315,30 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (12{,}12 + 71{,}41 + 355 + 65 + 315{,}30) \cdot 1{,}1 = 900{,}71$ W

Calor sensible efectivo total: **900,71 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot$ Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 5 personas

  $Q = 60 \cdot 5 = 300$ W

Ocupación: **300 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 144 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int} = 11 - 8{,}4 = 2{,}6$ g/Kg

  $Q = 144 \cdot 0{,}83 \cdot 2{,}6 = 310{,}75$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 310{,}75 \cdot 0{,}7 = 217{,}52$ W

Ventilación: **217,52 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  $Q = (300 + 217{,}52) \cdot 1{,}1 = 569{,}27$ W

Calor latente efectivo total: **569,27 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN VESTUARIO HOMBRES

Carga térmica refrigeración vestuario hombres: 900,71 + 569,27 = 1.469,98 W

Carga térmica refrigeración vestuario hombres: **1.469,98 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: 4,40 · 3,00 = 13,20 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 13,20 · 23,1 = 109,77 W

  - Cerramiento vertical separación vestuario hombres-almacén:

    U: 0,477 W/m^{2}k

    S: 4,40 · 3,00 = 13,20 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,477 · 13,20 · 12,5 = 78,70 W

  - Cerramiento horizontal separación vestuario hombres-almacén:

    U: 0,438 W/m^{2}k

    S: 11,92 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,438 · 11,92 · 12,5 = 65,26 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^{2}k

    S: 11,92 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

    Q_{T0} = 0,478 · 11,92 · 17,75 = 101,13 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 109,77 + 78,70 + 65,26 + 101,13 = 354,86 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,1

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,05

- Q_T:

  Q_T = 354,86 · (1 + 0,2 + 0,1 + 0,05) = 479,06 W

Pérdidas de calor por transmisión: **479,06 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 144 m^3/h

  ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 144 · 0,34 · 23,1 = 1.130,98 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 1.130,98 · 0,7 = 791,69 W

Pérdidas de calor por ventilación: **791,69 W**

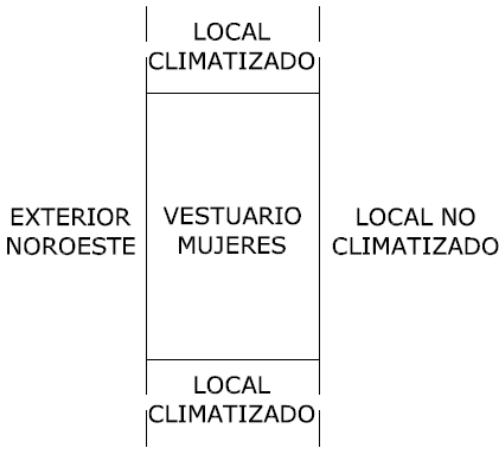
CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN VESTUARIO HOMBRES

$Q = Q_T + Q_V$

Q_T: 479,06 W
Q_v: 791,69 W
} Q = 479,06 + 791,69 = 1.270,75 W

Carga térmica calefacción vestuario hombres: **1.270,75 W**

13.7.3. VESTUARIO MUJERES



Planta superior: Local no climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^{2}k

    S: 4,24 · 3,00 = 12,72 m^2

    Peso muro: 303 Kg/m^2

    DTE: Tabla 1: Orientación: NO
    Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 5,5 ºC
    Hora solar: 15:00

    Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
    OMDR: 19,2 ºC

    DTE = 5,5 - 2,95 = 2,55 ºC

    Q = 0,36 · 12,72 · 2,55 = 11,68 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **11,68 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  Q = U·S·ΔT

  - Cerramiento vertical separación vestuario mujeres-almacén:

    U: 0,477 W/m^{2}k

    S: 4,24 · 3,00 = 12,72 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,477 · 12,72 · 6,2 = 37,62 W

  - Cerramiento horizontal separación vestuario mujeres-almacén:

    U: 0,438 W/m^{2}k

    S: 11,63 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,438 · 11,63 · 6,2 = 31,58 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **69,2 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  No hay ganancias de calor originadas por transmisión a través de cerramientos translúcidos porque este local no cuenta con ventanas.

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  No hay ganancias de calor por radiación solar a través de ventanas porque no hay ventanas en este local.

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 71 W

  Ocupación: 5 personas

  $Q = 71 \cdot 5 = 355$ W

Ocupación: **355 W**

- **Iluminación:**

  5 focos de led de 13 W

  $Q = 5 \cdot 13 = 65$ W

Iluminación: **65 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 144 m^3/h

  ΔT: $t_{ext} - t_{int} = 33{,}2 - 24 = 9{,}2$ ºC

  $Q = 144 \cdot 0{,}34 \cdot 9{,}2 = 450{,}43$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 450{,}43 \cdot 0{,}7 = 315{,}30$ W

Ventilación: **315,30 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  $Q = (11{,}68 + 69{,}2 + 355 + 65 + 315{,}30) \cdot 1{,}1 = 897{,}80$ W

Calor sensible efectivo total: **897,80 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  $Q = Q_{\text{por persona}} \cdot \text{Ocupación}$

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 5 personas

  $Q = 60 \cdot 5 = 300$ W

Ocupación: **300 W**

- **Ventilación:**

  $Q = V \cdot 0{,}83 \cdot \Delta W$

  V: 144 m^3/h

  ΔW: $W_{ext} - W_{int} = 11 - 8{,}4 = 2{,}6$ g/Kg

  $Q = 144 \cdot 0{,}83 \cdot 2{,}6 = 310{,}75$ W

  Recuperador entálpico: -30%

  $Q = 310{,}75 \cdot 0{,}7 = 217{,}52$ W

Ventilación: **217,52 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  $Q = (300 + 217{,}52) \cdot 1{,}1 = 569{,}27$ W

Calor latente efectivo total: **569,27 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN VESTUARIO MUJERES

Carga térmica refrigeración vestuario mujeres: 897,80 + 569,27 = 1.467,07 W

Carga térmica refrigeración vestuario mujeres: **1.467,07 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: $4{,}24 \cdot 3{,}00 = 12{,}72$ m^2

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

Q_{T0} = 0,36 · 12,72 · 23,1 = 105,78 W

- Cerramiento vertical separación vestuario mujeres-almacén:

  U: 0,477 W/m^2k

  S: 4,24 · 3,00 = 12,72 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

  Q_{T0} = 0,477 · 12,72 · 12,5 = 75,84 W

- Cerramiento horizontal separación vestuario mujeres-almacén:

  U: 0,438 W/m^2k

  S: 11,63 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

  Q_{T0} = 0,438 · 11,63 · 12,5 = 63,67 W

- Solera:

  U: 0,478 W/m^2k

  S: 11,63 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

  Q_{T0} = 0,478 · 11,63 · 17,75 = 98,67 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 105,78 + 75,84 + 63,67 + 98,67 = 343,96 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,1

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,05

- Q_T:

  Q_T = 343,96 · (1 + 0,2 + 0,1 + 0,05) = 464,35 W

Pérdidas de calor por transmisión: **464,35 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0,34 \cdot \Delta T$

  V: 144 m^3/h

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

Q_v = 144 · 0,34 · 23,1 = 1.130,98 W

Recuperador entálpico: -30%

Q_v = 1.130,98 · 0,7 = 791,69 W

Pérdidas de calor por ventilación: **791,69 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN VESTUARIO MUJERES

$Q = Q_T + Q_V$

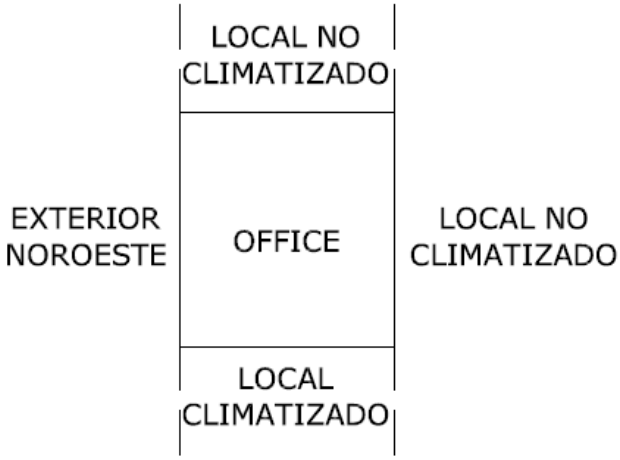
Q_T: 464,35 W

Q_v: 791,69 W

Q = 464,35 + 791,69 = 1.256,04 W

Carga térmica calefacción vestuario mujeres: **1.256,04 W**

13.7.4. OFFICE



Planta superior: Local no climatizado

Planta inferior: Terreno (temperatura terreno < temperatura local)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

CARGAS SENSIBLES

- **Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores:**

  Q = U·S·DTE

- Fachada Noroeste:

  U: 0,36 W/m^{2}k

  S: (3,10 · 3,00) - (1,24 · 1,24) = 7,76 m^2

  Peso muro: 303 Kg/m^2

  DTE: Tabla 1: Orientación: NO
  Peso propio muro: 300 Kg/m^2 } 5,5 ºC
  Hora solar: 15:00

  Tabla 3: t_{ext} - t_{int} = 9,2 ºC } -2,95 ºC
  OMDR: 19,2 ºC

  DTE = 5,5 - 2,95 = 2,55 ºC

  Q = 0,36 · 7,76 · 2,55 = 7,12 W

Radiación y transmisión a través de cerramientos opacos exteriores: **7,12 W**

- **Transmisión a través de cerramientos interiores:**

  Q = U·S·ΔT

  - Cerramiento vertical separación office-almacén:

    U: 0,477 W/m^{2}k

    S: 3,10 · 3,00 = 9,3 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,477 · 9,3 · 6,2 = 27,50 W

  - Cerramiento horizontal separación office-almacén:

    U: 0,438 W/m^{2}k

    S: 8,71 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,438 · 8,71 · 6,2 = 23,65 W

  - Cerramiento vertical separación office-cuarto instalaciones:

    U: 0,446 W/m^{2}k

    S: 2,85 · 3,00 = 8,55 m^2

    ΔT: (t_{ext} - t_{int}) - 3 = (33,2 - 24) - 3 = 6,2 ºC

    Q = 0,446 · 8,55 · 6,2 = 23,64 W

Transmisión a través de cerramientos interiores: **74,79 W**

- **Transmisión a través de cerramientos translúcidos:**

  Q = U·S·ΔT

U: 1,5 W/m^2k

S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

Q = 1,5 · 1,54 · 9,2 = 21,25 W

Transmisión a través de cerramientos translúcidos: **21,25 W**

- **Radiación solar a través de ventanas:**

  Q = R·S·f

  R: Tabla: Época: 22 de julio
  Orientación de la ventana: NO } 207,64 W/m^2
  Hora solar:15:00

  Correcciones: Marco metálico: 1,17 Altitud: 1,009
  Turbidez del aire: 0,9 Punto de rocío: 1,05

  R = 207,64 · 1,17 · 0,9 · 1,009 · 1,05 = 231,64 W/m^2

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  f: Tabla: Tipo de vidrio: vidrio doble
  Persianas venecianas interiores o cortinas de tela. Color medio } 0,59

  Q = 231,64 · 1,54 · 0,59 = 210,47 W

Radiación solar a través de ventanas: **210,47 W**

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda } 71 W
  Temperatura seca del local: 24ºC

  Ocupación: 6 personas

  Q = 71 · 6 = 426 W

Ocupación: **426 W**

- **Iluminación:**

  2 downlight de 14 W

  Q = 2 · 14 · 1,25 = 35 W

Iluminación: **35 W**

- **Aparatos eléctricos:**

  No se considera la existencia de ningún aparato eléctrico.

- **Ventilación:**

  Q = V·0,34·ΔT

  V: 172,8 m^3/h

  ΔT: t_{ext} - t_{int} = 33,2 - 24 = 9,2 ºC

  Q = 172,8 · 0,34 · 9,2 = 540,52 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 540,52 · 0,7 = 378,36 W

Ventilación: **378,36 W**

- **Calor sensible efectivo total:**

  Q = (7,12+74,79+21,25+210,47+426+35+378,36) · 1,1 = 1.268,29 W

Calor sensible efectivo total: **1.268,29 W**

CARGAS LATENTES

- **Ocupación:**

  Q = $Q_{\text{por persona}}$ · Ocupación

  $Q_{\text{por persona}}$: Tabla: Grado de actividad: de pie, marcha lenta
  Tipo de aplicación: almacenes, tienda
  Temperatura seca del local: 24ºC
  } 60 W

  Ocupación: 6 personas

  Q = 60 · 6 = 360 W

Ocupación: **360 W**

- **Ventilación:**

  Q = V·0,83·ΔW

  V: 172,8 m^3/h

  ΔW: W_{ext} - W_{int} = 11 - 8,4 = 2,6 g/Kg

  Q = 172,8 · 0,83 · 2,6 = 372,90 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q = 372,90 · 0,7 = 261,03 W

Ventilación: **261,03 W**

- **Calor latente efectivo total:**

  Q = (360 + 261,03) · 1,1 = 683,13 W

Calor latente efectivo total: **683,13 W**

CARGA TÉRMICA REFRIGERACIÓN OFFICE

Carga térmica refrigeración oficina: 1.268,29 + 683,13 = 1.951,42 W

Carga térmica refrigeración office: **1.951,42 W**

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

- **Pérdidas de calor por transmisión:**

  $Q_{T0} = U \cdot S \cdot \Delta T$

  - Fachada Noroeste:

    U: 0,36 W/m^2k

    S: (3,10 · 3,00) - (1,24 · 1,24) = 7,76 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

    Q_{T0} = 0,36 · 7,76 · 23,1 = 64,53 W

  - Cerramiento vertical separación office-almacén:

    U: 0,477 W/m^2k

    S: 3,10 · 3,00 = 9,30 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,477 · 9,3 · 12,5 = 55,45 W

  - Cerramiento horizontal separación office-almacén:

    U: 0,438 W/m^2k

    S: 8,71 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,438 · 8,71 · 12,5 = 47,69 W

  - Cerramiento vertical separación office-cuarto instalaciones:

    U: 0,446 W/m^2k

    S: 2,85 · 3,00 = 8,55 m^2

    ΔT: $t_{int} - t_{ext}$ = 22 - 9,5 = 12,5 ºC

    Q_{T0} = 0,446 · 8,55 · 12,5 = 47,67 W

  - Solera:

    U: 0,478 W/m^2k

    S: 8,71 m^2

ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - 4,25 = 17,75 ºC

Q_{T0} = 0,478 · 8,71 · 17,75 = 73,90 W

- Ventana:

  U: 1,5 W/m^2k

  S: 1,24 · 1,24 = 1,54 m^2

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_{T0} = 1,5 · 1,54 · 23,1 = 53,36 W

- Q_{T0} total:

  Q_{T0} = 64,53+55,45+47,69+47,67+73,90+53,36= 342,60 W

- Correcciones:

  Suplemento por interrupción: Z_1 = 0,2

  Suplemento por orientación: Z_2 = 0,1

  Suplemento por paredes frías: Z_3 = 0,05

- Q_T:

  Q_T = 342,60 · (1 + 0,2 + 0,1 + 0,05) = 462,51 W

Pérdidas de calor por transmisión: **462,51 W**

- **Pérdidas de calor por ventilación:**

  $Q_v = V \cdot 0{,}34 \cdot \Delta T$

  V: 172,8 m^3/h

  ΔT: t_{int} - t_{ext} = 22 - (-1,1) = 23,1 ºC

  Q_v = 172,8 · 0,34 · 23,1 = 1.357,17 W

  Recuperador entálpico: -30%

  Q_v = 1.357,17 · 0,7 = 950,02 W

Pérdidas de calor por ventilación: **950,02 W**

CARGA TÉRMICA CALEFACCIÓN OFFICE

$Q = Q_T + Q_V$

Q_T: 462,51 W
Q_v: 950,02 W
} Q = 462,51 + 950,02 = 1.412,53 W

Carga térmica calefacción office: **1.412,53 W**

13.8. RESUMEN CARGAS TÉRMICAS

13.8.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA

	REFRIGERACIÓN	**CALEFACCIÓN**
Exposición	28.257,03 W	24.020,80 W
Distribuidor aseos clientes	565,54 W	362,28 W
Aseo PMR	551,24 W	358,11 W
Aseo hombres (clientes)	601,37 W	488,79 W
Aseo mujeres (clientes)	600,48 W	482,15 W
Office	1.684,00 W	1.187,85 W
Aseo hombres (trabajadores)	614,14 W	575,34 W
Aseo mujeres (trabajadores)	565,54 W	369,21 W

13.8.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTRE-PLANTA

	REFRIGERACIÓN	**CALEFACCIÓN**
Exposición	15.695,94 W	10.530,76 W
Oficinas	4.867,05 W	3.069,76 W
Sala reuniones	4.907,51 W	3.120,58 W

13.8.3.

13.8.4.

13.8.5. ZONA ALMACÉN

	REFRIGERACIÓN	CALEFACCIÓN
Oficina	1.692,32 W	1.232,78 W
Vestuario hombres	1.469,98 W	1.270,75 W
Vestuario mujeres	1.467,07 W	1.256,04 W
Office	1.951,42 W	1.412,53 W

13.9. UNIDADES INTERIORES

A continuación se exponen las unidades interiores que se instalarán en los distintos espacios de cada planta, de forma que se satisfagan las cargas térmicas tanto de refrigeración como de calefacción anteriormente calculadas, al objeto de proporcionar unas condiciones climáticas interiores de confort tanto en verano como en invierno.

13.9.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA

En la planta baja de la zona destinada a uso comercial y de oficinas se instalarán, en cada uno de los espacios de la misma, las siguientes unidades interiores:

- **Exposición:**

En la zona destinada a exposición se instalarán 3 unidades de tipo cassette y 1 unidad de pared.

Los cassettes seleccionados son de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 6,1 kW de frío y de 7,0 kW de calor.

La unidad de pared será de la serie PKA de Mitsubishi Electric, perteneciente también a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 10,0 kW de frío y de 11,2 kW de calor.

De esta forma se dota a esta zona de unas unidades interiores que aportan una capacidad total de 28,3 kW de frío y de 32,2 kW de calor.

- **Distribuidor aseos clientes:**

En este local se suministrará la potencia térmica necesaria para climatizar tanto el distribuidor de los aseos destinados a los clientes del establecimiento como los propios aseos, incluyendo estos el de PMR, el de hombres y el de mujeres. Posteriormente este aire climatizado en el distribuidor se introducirá al interior de los aseos a través de las aberturas de paso situadas en las puertas de los mismos.

Para ello, se instalará en el distribuidor una unidad de pared de la serie PKA de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,6 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

- **Office:**

Al igual que en la zona de los aseos de los clientes, en el office se suministrará la potencia térmica necesaria para climatizar tanto el propio office como los aseos de los trabajadores, incluyendo estos el destinado a hombres y el de mujeres. El aire climatizado en el office se introducirá en los aseos de los trabajadores a través de las aberturas de paso situadas en las puertas de cada uno de ellos.

Por ello se instalará en el office una unidad de pared de la serie PKA de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,6 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

13.9.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTREPLANTA

En la entreplanta de la zona destinada a uso comercial y de oficinas se instalarán, en cada uno de los espacios de la misma, las siguientes unidades interiores:

- **Exposición:**

La zona destinada a exposición se climatizará mediante 3 unidades de tipo cassette.

Los cassettes seleccionados son de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 6,1 kW de frío y de 7,0 kW de calor.

De esta forma se dota a esta zona de unas unidades interiores que aportan una capacidad total de 18,3 kW de frío y de 21,0 kW de calor.

- **Oficinas:**

En la zona destinada a oficinas se instalará una unidad de tipo cassette de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 5,0 kW de frío y de 6,0 kW de calor.

- **Sala de reuniones:**

La sala de reuniones se climatizará mediante una unidad de pared de la serie PKA de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 6,1 kW de frío y de 7,0 kW de calor.

13.9.3. ZONA ALMACÉN

En el almacén, concretamente en la zona donde se encuentran los servicios del mismo (oficina, vestuarios y office) se instalarán, en cada uno de los espacios del mismo, las siguientes unidades interiores:

- **Oficina:**

La oficina se climatizará mediante una unidad de tipo cassette de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,5 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

- **Vestuario de hombres:**

El vestuario de hombres se climatizará mediante una unidad de tipo cassette de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,5 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

- **Vestuario de mujeres:**

El vestuario de mujeres se climatizará mediante una unidad de tipo cassette de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,5 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

- **Office:**

El office se climatizará mediante una unidad de tipo cassette de la serie PLA-RP de Mitsubishi Electric, perteneciente a la gama comercial "Mr. Slim", con una capacidad de 3,5 kW de frío y de 4,1 kW de calor.

13.10. UNIDADES EXTERIORES

En este apartado se indican las unidades exteriores que son necesarias para el funcionamiento de las unidades interiores que se instalarán en el edificio objeto del proyecto.

Todas las unidades exteriores que abastecen a las unidades interiores de la zona comercial y de oficinas se instalarán apoyadas sobre el suelo, sobre silentblocks, en la parte posterior de la parcela.

La unidad exterior que da servicio al almacén se situará suspendida en la fachada mediante unos soportes adecuados para ello. La unión entre la máquina y los soportes se realizará con interposición de silentblocks.

La posición exacta de cada unidad exterior viene reflejada en la documentación gráfica del proyecto.

Hay que destacar que todas las unidades interiores que se conecten a la misma unidad exterior funcionarán simultáneamente, con un mismo control remoto y de forma simultánea.

13.10.1. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. PLANTA BAJA

Las unidades interiores de esta planta se conectarán a 3 unidades exteriores de la siguiente manera:

- **Unidades exteriores para exposición:**

Las 3 unidades de tipo cassette y la unidad de pared que se instalarán en la exposición de la planta baja se conectarán a la misma unidad exterior, creando un sistema "compo multi" de la serie 4x1.

Para ello será necesaria la instalación de 2 unidades exteriores, cada una de ellas del modelo PHUZ-RP200 YKA de Mitsubishi Electric. Dicha combinación de unidades exteriores cuenta con una capacidad de 38,0 kW de frío y de 44,8 kW de calor.

- **Unidad exterior para distribuidor aseos clientes y office:**

Tanto la unidad interior que se instalará en el distribuidor de los aseos de los clientes como la unidad interior que se instalará en el office (ambas unidades de tipo pared) se conectarán a la misma unidad exterior, creando un sistema "compo multi" de la serie 2x1.

La unidad exterior que dará servicio a las 2 unidades interiores mencionadas será la PHUZ-ZRP100 YKA de Mitsubishi Electric, que cuenta con una capacidad de 10,0 kW de frío y de 11,2 kW de calor.

13.10.2. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS. ENTRE-PLANTA

Las unidades interiores de esta planta se conectarán a 2 unidades exteriores de la siguiente manera:

- **Unidad exterior para exposición:**

Las 3 unidades de tipo cassette que se instalarán en la exposición de la entre-planta se conectarán a la misma unidad exterior, creando un sistema "compo multi" de la serie 3x1.

Para ello será necesaria la instalación de 1 unidad exterior del modelo PHUZ-RP200 YKA de Mitsubishi Electric, que cuenta con una capacidad de 19,0 kW de frío y de 22,4 kW de calor.

- **Unidad exterior para oficinas y sala de reuniones:**

Tanto la unidad interior de tipo cassette que se instalará en la zona de oficinas como la unidad interior de tipo pared que se instalará en la sala de reuniones se conectarán a la misma unidad exterior, creando un sistema "compo multi" de la serie 2x1.

La unidad exterior que dará servicio a las 2 unidades interiores mencionadas anteriormente será la PHUZ-ZRP125 YKA de Mitsubishi Electric. Dicha unidad exterior cuenta con una capacidad de 12,5 kW de frío y de 14 kW de calor.

13.10.3. ZONA ALMACÉN

Las 4 unidades de tipo cassette que se instalarán en el almacén, concretamente en la zona donde se encuentran los servicios del mismo (oficina, vestuarios y office), se conectarán a la misma unidad exterior, creando un sistema "compo multi" de la serie 4x1.

Para ello será necesaria la instalación de 1 unidad exterior del modelo PHUZ-RP200 YKA de Mitsubishi Electric, que cuenta con una capacidad de 19,0 kW de frío y de 22,4 kW de calor.

13.11. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

A continuación se recogen aquellos elementos de la instalación de climatización, distintos de la unidades interiores y exteriores, que son necesarios para el funcionamiento de la misma.

13.11.1. DISTRIBUIDOR

La conexión entre las tuberías frigoríficas de la unidad exterior y de las unidades interiores debe hacerse, en un sistema "compo multi" como el proyectado para esta instalación de climatización, mediante la interposición de un distribuidor.

Dicho distribuidor se ubicará en el falso techo de la planta donde se encuentren las unidades interiores a las que da servicio, según la posición reflejada en la documentación gráfica del proyecto.

Todos los distribuidores necesarios para la instalación serán del modelo MSDD-50WR-E de Mitsubishi Electric.

13.11.2. CONTROL REMOTO

El sistema formado por todas las unidades interiores que se conectan a la misma unidad exterior precisa de un control remoto, desde el cual se encienden y apagan las unidades interiores, controlando de esta manera la temperatura de cada local mediante una sonda de temperatura.

El control remoto de cada sistema se instalará en una pared del espacio climatizado por las unidades interiores a las que de servicio, según la posición reflejada en la documentación gráfica del proyecto.

13.11.3. DESAGÜE

Todas las unidades interiores precisan de una red de desagües para la eliminación del agua procedente de la condensación, la cual se realizará mediante tubo de PVC de 32 mm ya que el caudal estimado por unidad es inferior a 0,03 dm^3/s, caudal para el cual el CTE-HS 5 asigna 1 unidad de desagüe (UD) correspondiéndole un diámetro de 32 mm. La pendiente de dicha red será del 2%.

Estos desagües se conectarán a la red de saneamiento del edificio mediante la prolongación vertical de la derivación individual de los lavabos, proyectada en la instalación de saneamiento en PVC de 40 mm de diámetro.

Las unidades interiores seleccionadas, tanto las del tipo cassette como las de pared, disponen de una bomba de drenaje que permite la instalación del desagüe a una altura de hasta 800 mm respecto a la parte inferior de cada unidad.

El trazado de la red de desagües se recoge en la documentación gráfica del proyecto.

GESTIÓN DE RESIDUOS

14. GESTIÓN DE RESIDUOS

14.1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el cual establece en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, la de incluir en el proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m^3).
- Medidas para la prevención de residuos.
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de valorización "in situ".
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

Los datos informativos de la obra son:

- **Proyecto:** Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas.
- **Emplazamiento:** Parque Empresarial "La Senda", Parcela F14
  26.540 - Alfaro (La Rioja)

- **Presupuesto ejecución material:** 1.221.742,31 €
- **Promotor:** Tribunal 2 del Grado en Arquitectura Técnica de la EUPLA
- **Técnico redactor de este Estudio:** Alejandro Arnedo Muñoz
- **Titulación redactor:** Estudiante del Grado en Arquitectura Técnica

14.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO

14.2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **RCDs de Nivel I:** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCDs de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar

a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1 m^3 de aporte, no sean considerados peligrosos y por tanto no requieran un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

14.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías recogidas en el apartado anterior.

En ausencia de datos más contrastados, para estimar la cantidad de residuos que se generarán en una obra nueva, se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m^2 construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m^3.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA	
Superficie construida total (edificio + urbanización)	2.590,51 m^2
Volumen de residuos (S x 0,10)	259,05 m^3
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m^3)	1,10 Tn/m^3
Toneladas de residuos	284,96 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	1.618,71 m^3
Presupuesto estimado obra sin Gestión de Residuos	1.226.929,64 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	41.204,08 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de cada residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		2428,07	1,50	1618,71

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,060	17,10	0,60	28,50
3. Metales	0,039	11,11	1,50	7,41
4. Papel	0,005	1,42	0,90	1,58
5. Plástico	0,023	6,55	0,90	7,28
6. Vidrio	0,008	2,28	1,50	1,52
7. Yeso	0,005	1,42	1,20	1,19
TOTAL estimación	0,140	**39,89**		**47,48**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena, grava y otros áridos	0,040	11,40	1,50	7,60
2. Hormigón	0,140	39,89	1,50	26,60
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,570	162,42	1,50	108,28
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,750	**213,72**		**142,48**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	19,95	0,90	22,16
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	11,40	0,50	22,80
TOTAL estimación	0,110	**31,35**		**44,96**

14.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, etc.
X	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

14.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Según la estimación realizada en el apartado anterior, para la obra objeto de este Estudio la cantidad prevista de generación de residuos para cada una de las fracciones es la siguiente:

Hormigón	39,89 T	<	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	162,42 T	>	80,00 T
Metales	11,11 T	>	4,00 T
Madera	17,10 T	>	2,00 T
Vidrio	2,28 T	>	2,00 T
Plásticos	6,55 T	>	1,00 T
Papel y cartón	1,42 T	>	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos, etc.). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

14.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

14.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas inicialmente para los materiales:

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
X	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases

	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

14.8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de La Rioja para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- **RCD:** Residuos de la construcción y la demolición
- **RSU:** Residuos sólidos urbanos
- **RNP:** Residuos no peligrosos
- **RP:** Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	2428,07
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	17,10
	3. Metales				
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,11
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		8,89
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		1,11
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,42
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,55
	6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,28
	7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,42
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11,40
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	39,89
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	56,85
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	105,58
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	4. Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	6,98
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	12,97
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,11
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,11
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		7,29
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		2,28
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,17
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,85
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,57
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

14.9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartón, etc.)
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

14.10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

14.10.1. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos

de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de La Rioja.

Limpieza de las obras:

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

14.10.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3 o en contenedores metálicos específicos, con la ubicación y condiciones que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

14.11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GETIÓN DE LOS RCDS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	1618,71	4,00	6.474,84	0,5277%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,5277%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	142,48	8,00	1.139,82	0,0929%
RCDs Naturaleza no Pétrea	47,48	8,60	408,30	0,0333%
RCDs Potencialmente peligrosos	44,96	10,11	454,54	0,0370%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1632%**
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			451,19	0,0368%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.226,93	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN RCDs			**10.155,63**	**0,8277%**

Para los RCDs de Nivel I se utilizan los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado de "Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra en toneladas y metros cúbicos" del presente Estudio.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" tres partidas:

- **B1:** Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM.

- **B2:** Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM.
- **B3:** Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

14.12. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas".

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

15.1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- **Proyecto:** Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas.
- **Emplazamiento:** Parque Empresarial "La Senda", Parcela F14
  26.540 - Alfaro (La Rioja)
- **Promotor:** Tribunal 2 del Grado en Arquitectura Técnica de la EUPLA
- **Técnico redactor de este Plan:** Alejandro Arnedo Muñoz

El presente Plan de Control de Calidad será revisado por el Director de la Ejecución de la Obra, el cual podrá modificarlo si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el pliego de condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el CTE y en las normas y reglamentos vigentes, y a las consideraciones que el Director de la Ejecución de la Obra estime oportunas en función de las características específicas de la misma.

El Plan de Control de la obra se ajustará al esquema siguiente:

- Control de recepción de materiales.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de obra terminada.

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

15.2. CONTROLES Y COMPROBACIONES POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

15.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático.
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora.
- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001.

15.2.2. CIMENTACIÓN

- **Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación:**
  - Estudio Geotécnico.
  - Nivel de apoyo de la cimentación.
  - Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.
  - Resistencia y humedad del terreno.

- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

- **Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción:**
  - Los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto.
  - Las resistencias son las indicadas en el proyecto.
- **Comprobaciones durante la ejecución:**
  - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
  - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado según EHE, Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
  - Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
  - Comprobación del proceso de vertido, vibrado y curado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
  - Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidas en el DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos y en la Instrucción EHE.
- **Comprobaciones finales:**
  - El resultado final de las observaciones y controles se incorporará a la documentación de la obra.

15.2.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

CONTROL DE MATERIALES

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Cemento. Control de recepción según la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

- No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.
- Agua de amasado. Según Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Áridos. Según Artículo 28º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Otros componentes (antes del inicio de la obra). Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El incumplimiento de las especificaciones de algunos de los componentes será razón suficiente para considerarlo como no apto para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

- **Control de calidad del hormigón según EHE (Artículo 82º) y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad. La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

Control documental de las hojas de suministro,

- Consistencia (Artículo 83).
- Resistencia (Artículo 84º).
- Durabilidad (Artículo 85º).

- **Ensayos de control del hormigón (Artículo 88º):**
  - Modalidad 1: Control a nivel reducido.
  - Modalidad 2: Control al 100%.
  - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

- **Control de calidad del acero (Artículo 90º):**
  - Control a nivel reducido:
    Sólo para armaduras pasivas.
  - Control a nivel normal:
    Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
    El único válido para hormigón pretensado. En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.
  - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
  - Comprobación de soldabilidad:
    En el caso de existir empalmes por soldadura.
- **Otros controles (Artículo 91, 92, 93 y 94º):**
  - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tesado.
  - Control de los productos de inyección.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución (Artículo 95º):**
  - Control de ejecución a **nivel reducido**:
    - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de recepción a **nivel normal**:
    - Existencia de control externo.
    - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de ejecución a **nivel intenso**:
    - Sistema de calidad propio del constructor.
    - Existencia de control externo.
    - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución (Artículo 96º).**
- **Otros controles (Artículo 97, 98, y 99):**
  - Control del tesado de las armaduras activas.

- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

15.2.4. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
  - El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
  - Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el DB SE-A, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
- **Control de calidad de los materiales:**
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
  - Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación.
    - Planos de taller.
    - Plan de puntos de inspección.
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
    - Cualificación del personal.
    - Sistema de trazado adecuado.
- **Control de calidad de montaje:**
  - Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Y consta, al menos, de:

        - Memoria de montaje.
        - Planos de montaje.
        - Plan de puntos de inspección.
    - Asimismo, se comprobará las tolerancias de posicionamiento.
    - Control de calidad del montaje:
        - Control de medios empleados y que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada.

15.2.5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
    - La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.
    - Piezas:
        - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
    - Arenas:
        - Comprobación de almacenamiento e inspección ocular o toma de muestras.
    - Cementos y cales.
    - Morteros secos preparados y hormigones preparados:
        - Comprobación de dosificación y resistencia.
- **Control de fábrica:**
    - Tres categorías de ejecución:
        - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
        - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
        - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de la categoría B.
- **Morteros y hormigones de relleno:**
    - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.
    - Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C.

- **Armadura:**
  - Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra.
- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos.
  - Protección de la coronación.
  - Mantenimiento de la humedad.
  - Protección contra heladas.
  - Arriostramiento temporal.
  - Limitación de la altura de ejecución por día.

15.2.6. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada en cada caso.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Corresponden a los especificados en proyecto y con las características exigidas.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos, como pilares, contornos de huecos, sellado de acristalamientos, etc.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

15.2.7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección Frente a la Humedad.

15.2.8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - Características y montaje de las calderas/termos.
  - Características y montaje de los terminales.
  - Características y montaje de los termostatos.
  - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba final de estanqueidad (caldera/termo conexionado y conectado a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

15.2.9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE de todos los elementos, tanto de gran volumen (calderas, climatizadores, enfriadores, etc.) como de menor volumen (válvulas, termostatos, purgadores, etc.).

- **Control de ejecución en obra**:
    - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
    - Replanteo y ubicación de máquinas.
    - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
    - Verificar características de climatizadores.
    - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
    - Verificar características y montaje de los elementos de control.
    - Pruebas de presión hidráulica.
    - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
    - Prueba de redes de desagüe de climatizadores.
    - Conexión a cuadros eléctricos.
    - Pruebas de funcionamiento.

15.2.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
    - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
    - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
    - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
    - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de soportes.
    - Situación de puntos y mecanismos.
    - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
    - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
    - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
    - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
    - Cuadros generales:
        - Aspecto exterior e interior.

        - Dimensiones.
        - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.).
        - Fijación de elementos y conexionado.
    - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
    - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
    - Pruebas de funcionamiento:
        - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
        - Disparo de automáticos.
        - Encendido de alumbrado.
        - Circuito de fuerza.
        - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

15.2.11. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
    - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
    - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
    - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
    - Replanteo y ubicación de máquinas.
    - Replanteo y trazado de conductos.
    - Verificar características de unidades de ventilación.
    - Verificar características y montaje de los elementos de control.
    - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
    - Conexión a cuadros eléctricos.
    - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
    - Prueba de medición de aire.
    - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

15.2.12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida.
  - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
      - Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
      - Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
      - Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
      - Medición de temperaturas en la red.
      - Con el termo a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
  - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
  - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

15.2.13. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento tanto del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio como del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar características de pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera: características y montaje.
  - Comprobar equipos de mangueras: características, ubicación y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de mangueras.
  - Prueba de funcionamiento de los pulsadores y de la central.

15.2.14. INSTALACIONES DE ACS CON PANELES SOLARES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

15.2.15. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de saneamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Se comprobará dimensionado de los tubos según proyecto.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida
  - Instalación general interior: características de tuberías.
  - Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Comprobación de pendientes y ejecución de juntas y piezas especiales.
  - Supervisión de sistemas de sujeción en tramos suspendidos.
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

15.3. CONTROLES EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

15.3.1. CEMENTOS

- **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03):**
  Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).
  - Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento.
  - Artículo 11. Control de recepción.
- **Cementos comunes:**
  Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- **Cementos especiales:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- **Cementos de albañilería:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

15.3.2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE):**
  Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1998).
  - Artículo 1.1. Certificación y distintivos.
  - Artículo 81. Control de los componentes del hormigón.
  - Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.
  - Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón.
  - Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.

- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón.
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón.
- Artículo 90. Control de la calidad del acero.
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado.
- Artículo 94. Control de los productos de inyección.

15.3.3. FORJADOS UNIDIRECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

- **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE):**

  Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio (BOE 06/08/2002).
  - Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso).
  - Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado.
  - Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra.

15.3.4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad Estructural Acero:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 12. Control de calidad:
    - Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales.
    - Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación.

15.3.5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 8. Control de la ejecución:
    - Epígrafe 8.1 Recepción de materiales.

15.3.6. RED DE SANEAMIENTO

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 6. Productos de construcción.
- **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado):**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**:

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).
- **Pates para pozos de registro enterrados:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

- **Escaleras fijas para pozos de registro:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

15.3.7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

- **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- **Anclajes metálicos para hormigón:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
  - Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1, 2, 3 y 4.
  - Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.
- **Apoyos estructurales:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
  - Apoyos elastoméricos. UNE-EN 1337-3.
- **Aditivos para hormigones y pastas:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).
  - Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2.
  - Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4.
- **Áridos para hormigones, morteros y lechadas:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
  - Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

- **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- **Placas alveolares:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos.
  - Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. UNE-EN 1168.

- **Elementos estructurales lineales prefabricados de hormigón:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos.
  - Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. UNE-EN 13225.

15.3.8. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

- **Paneles de yeso:**

  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).
  - Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
  - Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

- **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
  - Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
  - Dinteles. UNE-EN 845-2.
  - Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

- **Especificaciones para morteros de albañilería:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
  - Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

15.3.9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - 4 Productos de construcción.
  - Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.
- **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación:**

  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).
  - Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162.
  - Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163.
  - Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164.

15.3.10. IMPERMEABILIZACIONES

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 4. Productos de construcción.
- **Sistemas de impermeabilización aplicados en forma líquida:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- **Sistemas de impermeabilización con membranas flexibles:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

15.3.11. REVESTIMIENTOS

- **Adhesivos para baldosas cerámicas:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).
- **Baldosas cerámicas:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).
- **Techos suspendidos:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).
- **Frisos y entablados de madera:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14915).
- **Adoquines de hormigón:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
- **Baldosas prefabricadas de hormigón:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

15.3.12. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

- **Dispositivos para salidas de emergencia:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).
  - Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179.
  - Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125.
- **Herrajes para la edificación:**
  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
  - Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
  - Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

  - Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

- **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

- **Ventanas y puertas peatonales exteriores:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos.

  - Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. UNE-EN 14351-1.

- **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- **Fachadas ligeras:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- **Vidrios para la construcción:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos.

  - Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. UNE-EN 572-9.

15.3.13. PREFABRICADOS

- **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- **Bordillos prefabricados de hormigón:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

15.3.14. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 5. Productos de construcción.
- **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado):**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

15.3.15. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- **Sistemas de control de humos y calor:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
  - Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN 12101-2.
  - Aireadores extractores de humos y calor. UNE-EN 12101-3.
- **Unidades de climatización y de ventilación:**
  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

15.3.16. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE):**
  Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Artículo 20. Recepción en obra de equipos y materiales.

15.3.17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras:**

  Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).
  - Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1.
  - Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2.
- **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).
- **Sistemas de alarma de incendios:**

  Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
  - Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
  - Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIP-CI-93):**

  Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993).

  Fase de recepción de equipos y materiales:
  - Artículo 2.
  - Artículo 3.
  - Artículo 9.

15.3.18. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).
- **Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

15.3.19. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT):**

  Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).
  - Artículo 6. Equipos y materiales.
  - ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

15.3.20. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

- **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores:**

  Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto (BOE 30/09/1997).

  Fase de recepción de equipos y materiales:
  - Artículo 6. Marcado "CE" y declaración "CE" de conformidad.

15.4. CONTROLES EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

15.4.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE):**

  Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1998).

  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - Artículo 95. Control de la ejecución.
  - Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas.
  - Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.
  - Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura.

15.4.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

- **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE):**

  Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio (BOE 06/08/2002).

  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados.
  - CAPÍTULO VI. Ejecución.
  - Artículo 36. Control de la ejecución.

15.4.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad Estructural Acero:**

  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje.

15.4.4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - Epígrafe 8. Control de la ejecución:
    - Epígrafe 8.2. Control de la fábrica.
    - Epígrafe 8.3. Morteros y hormigones de relleno.
    - Epígrafe 8.4. Armaduras.
    - Epígrafe 8.5. Protección de fábricas en ejecución.

15.4.5. IMPERMEABILIZACIONES

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1 Salubridad. Protección frente a la humedad:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - Epígrafe 5. Construcción.

15.4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  Fase de ejecución de elementos constructivos:
  - 5 Construcción.
  - Apéndice C. Normas de referencia. Normas de ensayo.

15.4.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93):**
  Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).

Fase de ejecución de las instalaciones:

- Artículo 10.

15.4.8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE):**
  Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
  - Artículo 21. Control de la ejecución de la instalación.

15.4.9. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  Fase de ejecución de las instalaciones:
  - Epígrafe 6. Construcción.

15.4.10. RED DE SANEAMIENTO

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 5 Evacuación de aguas:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  Fase de ejecución de las instalaciones:
  - Epígrafe 5. Construcción.

15.4.11. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

- **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores:**
  Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto (BOE 30/09/1997).
  Fase de ejecución de las instalaciones:
  - Artículo 6. Marcado "CE" y declaración "CE" de conformidad.

15.5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

15.5.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE):**
  Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1998).
  - Artículo 4.9. Documentación final de la obra.

15.5.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

- **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE):**
  Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio (BOE 06/08/2002).
  - Artículo 3.2. Documentación final de la obra.

15.5.3. IMPERMEABILIZACIONES

- **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1 Salubridad. Protección frente a la humedad:**
  Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
  - Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

15.5.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93):**
  Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).
  - Artículo 18.

15.5.5. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE):**
  Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
  - Artículo 22. Control de la instalación terminada.

15.5.6. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT):**
  Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).
  Fase de recepción de las instalaciones:
  - Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
  - ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
  - ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

15.5.7. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

- **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores:**
  Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto (BOE 30/09/1997).
  - Anexo VI. Control final.

15.6. VALORACIÓN ECONÓMICA

RESUMEN	UDS	IMPORTE (€)
Ud. Control de calidad nivel alto para nave. Plan completo de control de calidad (excepto cimentación y estructura), por unidad de nave, con un nivel de exigencia alto, incluyendo en principio tomas de muestras y ensayos de: ladrillos, morteros, aislamientos, pavimentos y azulejos, ventanas, puertas exteriores, puertas interiores; control de recepción de elementos de saneamiento, ladrillos, arenas, yesos, aislamientos e impermeabilizaciones, solados y alicatados, puertas y ventanas, todas las instalaciones, pinturas y urbanización; control de ejecución y de la obra terminada de saneamientos, todas las instalaciones y pruebas de servicio de las mismas, conforme CTE y demás normativa de aplicación para el presente proyecto.	1	10.042,50
Ud. Control calidad cimentación condiciones normales Control de calidad de cimentaciones (tanto del hormigón como del acero) en condiciones normales por laboratorio homologado, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas de 15x30 cm., transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, incluso desplazamiento del equipo de control, medios auxiliares y redacción del informe. Según EHE-08 y DB SE-C del CTE. Medida la unidad realizada.	1	437,92
Ud. Control calidad estructura nivel normal Control de calidad de una estructura de hormigón y acero con un nivel normal, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de las probetas, ensayo a compresión, tomas de muestras de acero y ensayo a tracción de las probetas, control de recepción, de ejecución y de la obra termi-		

nada sobre elementos de hormigón prefabricado, e inspección de soldaduras de elementos estructurales de acero por radiografía con fuente de Iridio-192, con determinación de espesores y defectos, incluso desplazamiento del equipo de control, medios auxiliares y redacción de informe. Según EHE-08 y DB SE-A del CTE. Medida la unidad realizada.	1	599,64

TOTAL PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD	**11.080,06**



ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

III. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Autor: Alejandro Arnedo Muñoz

Director: Rafael Ade Beltrán

Fecha: Septiembre 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA

1. MEMORIA ____ 3

1.1. OBJETO ____ 3
1.2. DATOS DE LA OBRA ____ 4
1.2.1. PROMOTOR ____ 4
1.2.2. ANTECEDENTES ____ 4
1.2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO ____ 5
1.2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 5
1.2.5. EMPLAZAMIENTO ____ 5
1.2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA ____ 5
1.2.7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO ____ 6
1.2.8. PLAZO DE EJECUCIÓN ____ 6
1.2.9. NÚMERO DE TRABAJADORES ____ 6
1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 7
1.3. CONDICIONES DEL SOLAR Y SU ENTORNO ____ 8
1.3.1. ACCESO A OBRA ____ 8
1.3.2. TOPOGRAFÍA ____ 8
1.3.3. EXISTENCIA DE SERVICIOS URBANOS ____ 9
1.3.4. CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA ____ 9
1.3.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL ____ 9
1.3.6. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PROVISIONAL ____ 9
1.3.7. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES ____ 10
1.3.8. ASISTENCIA SANITARIA ____ 10
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA ____ 10
1.4.1. SISTEMA ESTRUCTURAL ____ 10
1.4.2. SISTEMA ENVOLVENTE ____ 11
1.4.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN ____ 16
1.4.4. SISTEMAS DE ACABADOS ____ 18
1.4.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL ____ 22
1.4.6. SISTEMA DE SERVICIOS ____ 23

1.5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 24
1.5.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS 24
1.5.2. TÉCNICO DE PREVENCIÓN 27
1.5.3. RECURSO PREVENTIVO 27
1.5.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 29
1.5.5. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES 29
1.5.6. RECONOCIMIENTO MÉDICO 29
1.5.7. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 30
1.5.8. BOTIQUÍN 30
1.5.9. LIBRO DE INCIDENCIAS 30
1.5.10. TELÉFONOS Y DIRECCIONES 31
1.6. ACTUACIONES PREVIAS 31
1.6.1. VALLADO 31
1.6.2. ACCESOS 32
1.6.3. SEÑALIZACIÓN 32
1.6.4. CIRCULACIÓN EN OBRA 32
1.6.5. VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA 32
1.6.6. COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA 33
1.7. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS 33
1.7.1. VESTUARIOS 33
1.7.2. LOCALES DE ASEO 34
1.7.3. COMEDORES 34
1.7.4. PRIMEROS AUXILIOS 35
1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES 35
1.8.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 35
1.8.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 37
1.8.3. INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES 38
1.9. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO 39
1.9.1. ACTIVIDADES GENÉRICAS 40
1.9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 44
1.9.3. RED DE SANEAMIENTO 56
1.9.4. CIMENTACIONES 57
1.9.5. ESTRUCTURA 61
1.9.6. CUBIERTA 67
1.9.7. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES 69

1.9.8. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS 81

1.9.9. PAVIMENTOS 87

1.9.10. CARPINTERÍA DE MADERA 89

1.9.11. CARPINTERÍA DE ALUMINIO 90

1.9.12. CERRAJERÍA 92

1.9.13. VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS 94

1.9.14. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 99

1.9.15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO 100

1.9.16. INSTALACIÓN DE A.C.S. 102

1.9.17. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN 104

1.9.18. ELEVACIÓN 106

1.9.19. PINTURAS 107

1.9.20. URBANIZACIÓN 109

1.10. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 118

1.10.1. RIESGO GRAVE DE SEPULTAMIENTO 118

1.10.2. RIESGO GRAVE DE HUNDIMIENTO 118

1.10.3. RIESGO GRAVE DE CAÍDA DE ALTURA 119

1.10.4. EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS 119

1.10.5. EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES 119

1.10.6. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN 120

1.10.7. RIESGO DE AHOGAMIENTO POR INMERSIÓN 120

1.10.8. EXCAVACIÓN DE TÚNELES, POZOS Y OTROS TRABAJOS QUE SUPONGAN MOVIMIENTOS DE TIERRAS SUBTERRÁNEOS 120

1.10.9. INMERSIÓN CON EQUIPO SUBACUÁTICO 120

1.10.10. TRABAJOS EN CAJONES DE AIRE COMPRIMIDO 120

1.10.11. USO DE EXPLOSIVOS 120

1.10.12. MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS PESADOS 121

1.11. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 121

1.11.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS 121

1.11.2. MAQUINARIA DE OBRA 126

1.11.3. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN 130

1.11.4. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS 135

1.12. MEDIOS AUXILIARES 148

1.12.1. ANDAMIOS 148

1.12.2. ESCALERAS 154

1.12.3. PLATAFORMAS ELEVADORAS 158

1.12.4. ESLINGAS, ESTROBOS Y CABLES 160

1.12.5. ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL 161

1.13. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO POSTERIOR 163

1.13.1. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 163

1.13.2. TIPOS DE TRABAJOS 164

1.13.3. RIESGOS MÁS FRECUENTES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 164

1.13.4. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 165

1.13.5. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 168

1.13.6. CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO 169

1.13.7. NORMATIVA ESPECÍFICA 169

1.14. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 169

1.15. CONCLUSIONES 170

PLIEGO DE CONDICIONES

2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 173

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 173

2.1.1. DISPOSICIONES GENERALES 173

2.1.2. SEÑALIZACIÓN 175

2.1.3. INCENDIOS 175

2.1.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 175

2.1.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 176

2.1.6. ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO 176

2.1.7. APARATOS ELEVADORES 177

2.1.8. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS 177

2.1.9. SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS 178

2.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES 179

2.2.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. RD 1627/97 - ARTÍCULO 10 179

2.2.2. PROMOTOR DE LAS OBRAS 179

2.2.3. CONTRATISTA 180

2.2.4. SUBCONTRATISTA 184

2.2.5. TRABAJADOR AUTÓNOMO 184

2.2.6. DIRECCIÓN FACULTATIVA 185

2.2.7. TRABAJADORES 185

2.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN 186

2.3.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 186

2.3.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 187

2.3.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 187

2.3.4. COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS 187

2.3.5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA 188

2.3.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 188

2.3.7. ELECCIÓN DE MODALIDAD ORGANIZATIVA 189

2.3.8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 189

2.3.9. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN Y PARTICIPACIÓN 191

2.3.10. ACCIDENTALIDAD 191

2.3.11. AVISO PREVIO 192

2.3.12. LIBRO DE INCIDENCIAS 193

2.3.13. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA 194

2.3.14. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN 194

2.3.15. CLÁUSULA PENALIZADORA 195

2.3.16. PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES 195

2.3.17. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD 196

2.3.18. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 196

2.3.19. CONTROL DE LA ENTREGA A LOS TRABAJADORES DE LOS EPI 196

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 199

3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS 199

3.1.1. APARATOS DE ALUMBRADO PORTÁTILES 199

3.1.2. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 199

3.1.3. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE 200

3.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS 201

3.2.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA 201

3.2.2. EXTINTORES 201

3.3. MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS 202

3.3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS 202

3.3.2. ANDAMIOS Y PLATAFORMAS EN GENERAL 202

3.3.3. ANDAMIOS TUBULARES APOYADOS 203

3.3.4. PLATAFORMAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS TUBULARES 204

3.3.5. ANDAMIOS MÓVILES 205

3.3.6. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS 206

3.3.7. PLATAFORMAS DE TRABAJO SOBRE LAS BORRIQUETAS 206

3.4. MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS 207

3.4.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA 207

3.4.2. MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS 208

3.4.3. IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS 209

3.4.4. MÁQUINAS EN GENERAL 209

3.4.5. VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 211

3.4.6. MÁQUINAS PARA ELEVACIÓN O DESPLAZAMIENTO DE OPERARIOS. PLATAFORMAS ELEVADORAS 212

3.4.7. HERRAMIENTAS DE MANO 212

3.5. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS 213

3.5.1. TIPOS DE SEÑALES QUE DEBEN UTILIZARSE SEGÚN LOS CASOS 213

3.5.2. SEÑALES DE CIRCULACIÓN 214

3.5.3. SEÑALES DE SEGURIDAD 215

3.6. PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS 215

3.6.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 215

3.6.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 215

3.6.3. VALLAS DE CIERRE 216

3.6.4. MARQUESINAS 216

3.6.5. BARANDILLAS 216

3.6.6. CABLES FIADORES, CABLES DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES 217

3.6.7. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO 217

3.6.8. ESCALERAS DE MANO 218

3.6.9. ESCALAS FIJAS 218

3.6.10. REDES 219

3.6.11. TAPAS DE MADERA 221

3.6.12. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN 222

3.6.13. BALIZAMIENTOS 222

3.6.14. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS 222

3.6.15. CUERDAS FIADORAS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD 222

3.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS 223

3.7.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ____ *223*

3.7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ____ *223*

3.7.3. LISTA INDICATIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ____ *224*

3.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS ____ 226

3.8.1. RUIDO ____ *226*

3.8.2. POLVO ____ *226*

3.8.3. ILUMINACIÓN ____ *226*

3.9. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 227

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ____ 231

4.1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ____ 231

4.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO ____ 246

PLANOS

5. PLANOS ____ 249

5.1. ÍNDICE DE PLANOS ____ 249

MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en las obras de construcción o ingeniería civil, se elabora el presente estudio para el "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas", redactado por Alejandro Arnedo Muñoz, estudiante del Grado en Arquitectura Técnica en la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA), como Trabajo Fin de Grado para la obtención del título correspondiente.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos, y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Este Estudio de Seguridad y Salud, principal exponente del principio de protección integrada, consta de:

- Memoria, dividida en dos partes:
  - Memoria informativa, en la que se detallan las características generales de la obra.
  - Memoria descriptiva, en la que se identifican los riesgos laborales y las medidas técnicas y preventivas a emplear.
- Pliego de condiciones, en el que se especifican las normas legales y reglamentarias relativas a equipos, maquinaria y medios auxiliares, así como las obligaciones de quienes intervienen en la construcción de la obra.
- Presupuesto, con la medición de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido proyectados, así como la cuantificación del conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio.
- Planos, en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas.

Cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones con-

tenidas en el presente estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El plan de seguridad y salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su aprobación.

1.2. DATOS DE LA OBRA

1.2.1. PROMOTOR

El promotor del proyecto para el que se redacta el presente estudio de seguridad y salud, es el Tribunal 2 del Grado en Arquitectura Técnica de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA), situado a efecto de notificaciones en:

EDIFICIO ARQUITECTURA TÉCNICA
C/ Ronda San Juan Bosco, s/n
50100, La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)
Teléfono: 976 600 813 / Fax: 976 812 379

1.2.2. ANTECEDENTES

El proyecto surge de la necesidad de presentar un Trabajo Fin de Grado que permita la obtención del título de Graduado en Arquitectura Técnica por la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA).

El proyecto se desarrolla en una parcela del Parque Empresarial "La Senda", en Alfaro (La Rioja), la cual se encuentra sin edificar.

Las parcelas colindantes están libres de edificación debido a que el polígono industrial donde se emplaza el proyecto es de reciente creación.

El proyecto básico ha sido redactado por Alejandro Arnedo Muñoz, estudiante del Grado en Arquitectura Técnica en la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA).

1.2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

No se ha precisado coordinador de seguridad y salud durante la fase de proyecto ya que solo ha intervenido un facultativo.

1.2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del presente estudio de seguridad y salud es Alejandro Arnedo Muñoz, estudiante del Grado en Arquitectura Técnica en la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA).

1.2.5. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se desarrolla dentro de la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", dentro del término municipal de Alfaro, municipio de La Rioja.

La parcela se encuentra delimitada al Sureste por la Calle F, al Suroeste por la Calle C, al Noreste por la parcela F13 y al Noroeste por la parcela F15, encontrándose ambas parcelas sin edificar.

La parcela tiene una superficie de 2.334,93 m^2 según la documentación catastral, encontrándose en una zona del polígono clasificada como industria media-aislada.

1.2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA

El proyecto desarrolla la construcción de un edificio de tipo industrial, el cual se encuentra en una posición aislada dentro de la parcela, respetando unos retranqueos de 5 m entre la línea de fachada y los linderos posteriores que marcan el límite ente las distintas parcelas, y de 10 m entre la línea de fachada y la alineación exterior que delimita la parcela de la vía pública.

El uso característico del edificio es el de comercial e industrial, ambos vinculados a una actividad de venta-exposición de materiales de construcción. Además se prevé el uso de oficinas compartido con los usos anteriores.

El edificio, de planta rectangular con un pequeño chaflán en el vértice Sur, tiene una longitud de 54,25 m y una anchura de 18,99 m, con una altura vista de fachada de 12,00 m, dividiéndose el volumen interior en planta baja y entreplanta.

El edificio se compone principalmente por dos cuerpos unidos físicamente.

El cuerpo delantero, que da frente tanto a la calle F como a la calle C, se destina a albergar la zona comercial y las oficinas distribuyendo estos espacios tanto en planta baja como en entreplanta.

En planta baja se han distribuido los espacios de exposición, cuarto de limpieza, aseos para los clientes del establecimiento, office para los trabajadores y los aseos necesarios para los mismos.

En la entreplanta se han distribuido los espacios de exposición, de oficinas y de sala de reuniones.

El cuerpo posterior, que únicamente da frente a la calle C, se usa como almacén desarrollándose este uso exclusivamente en planta baja. Esta zona cuenta a parte del espacio destinado a almacén con una oficina, unos vestuarios, un office y unos cuartos de instalaciones.

El espacio libre de edificación de la parcela se destina a jardines, espacios peatonales, aparcamientos y zonas de paso de vehículos. Además contiene tanto el acceso peatonal como el rodado al interior de la parcela.

1.2.7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material del proyecto, sin considerar las partidas de seguridad, gestión de residuos y control de calidad, asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIUN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (1.221.742,31 €).

1.2.8. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima una duración de la obra de 11 meses.

1.2.9. NÚMERO DE TRABAJADORES

A continuación se realiza el cálculo tanto del número medio como máximo de trabajadores a intervenir en la obra. Para ello se parte de:

- Presupuesto de ejecución material de la obra (PEM): 1.221.742,31 €
- Coste de la mano de obra en el proyecto: 284.649,47 € (23,30% s/PEM)
- Horas de trabajo anuales: 1.750 h
- Precio medio hora trabajador: 18,12 €/h
- Duración de la obra: 11 meses
- Coeficiente de punta en la obra: 1,20

Nº MEDIO DE TRABAJADORES A INTERVENIR EN LA OBRA

Horas trabajadas en la obra por operario:

$$\frac{1.750 \cdot 11}{12} = 1.604{,}17 \text{ h}$$

Coste total por operario a lo largo de la obra:

$$1.604{,}17 \text{ h} \cdot 18{,}12 \text{ €/h} = 29.067{,}56 \text{ €}$$

Número medio de operarios:

$$\frac{284.649{,}47 \text{ €}}{29.067{,}56 \text{ €/operario}} = 9{,}79 \rightarrow 10 \text{ operarios}$$

Nº medio de trabajadores = 10

Nº MÁXIMO DE TRABAJADORES A INTERVENIR EN LA OBRA

Número máximo de operarios:

$$10 \cdot 1{,}20 = 12 \text{ operarios}$$

Nº máximo de trabajadores = 12

1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que es obligatorio incluir un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €, incluido el 19% de gastos generales y beneficio industrial y el 21% de I.V.A.

- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 días.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El proyecto para el cual se redacta el presente estudio presenta un presupuesto de ejecución por contrata (sin considerar costes de seguridad, gestión de residuos y control de calidad) de 1.766.655,99 €, una duración estimada de 11 meses y un volumen de mano de obra estimada de 2.035 jornadas. Por tanto en este proyecto es obligatorio realizar un estudio de seguridad y salud.

1.3. CONDICIONES DEL SOLAR Y SU ENTORNO

1.3.1. ACCESO A OBRA

El proyecto se desarrolla dentro de la parcela F14 del Parque Empresarial "La Senda", dentro del término municipal de Alfaro, municipio de La Rioja. La parcela se sitúa entre la calles F al Sureste y C al Suroeste y por las parcelas F13 al Noreste y F15 al Noroeste.

Se plantea un acceso rodado a la parcela, tanto para la entrada como para la salida de vehículos, a través de la calle C y un acceso peatonal a través de la calle F, en comunicación directa con el campamento de obra.

Los viales que lindan con la parcela no tienen tráfico intenso que pueda afectar a la obra, ya que son viales interiores del polígono industrial.

1.3.2. TOPOGRAFÍA

La topografía de la parcela es esencialmente plana, encontrándose a la misma cota que la acera exterior, según la documentación contenida en el Plan Parcial.

1.3.3. EXISTENCIA DE SERVICIOS URBANOS

Los servicios urbanos a pie de parcela son los siguientes:

- Abastecimiento de agua (Ayuntamiento de Alfaro)
- Evacuación de agua (Ayuntamiento de Alfaro)
- Suministro eléctrico (Iberdrola)
- Telefonía (principales operadores)
- Recogida de basura (Ayuntamiento de Alfaro)

Debido a la propia ejecución de la obra es previsible la afección de los servicios urbanos pertenecientes a la urbanización del ámbito.

1.3.4. CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

El acceso de personas ajenas a la obra se evitará mediante un vallado perimetral mediante panel rígido de malla electrosoldada con pliegues longitudinales en forma de V para mejorar su rigidez y con tubos redondos soldados verticalmente o vertical y horizontalmente para garantizar su estabilidad y consistencia, con pie de hormigón. Contendrá dos puertas independientes, una de acceso peatonal, con un ancho mínimo de 1,20 m y una para el acceso rodado de 5,00 m de anchura, con dos hojas y ubicada en un lugar que posea un ángulo amplio de visibilidad para los conductores.

1.3.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL

La compañía que proporcionará el suministro de energía provisional durante la obra será Iberdrola.

1.3.6. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PROVISIONAL

El suministro de agua potable provisional durante la ejecución de la obra se realizará desde la red de abastecimiento del Ayuntamiento de Alfaro.

1.3.7. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES

El vertido de las aguas residuales de los servicios higiénicos provisionales se realizará a la red de alcantarillado municipal del Ayuntamiento de Alfaro.

1.3.8. ASISTENCIA SANITARIA

La asistencia sanitaria se realizará desde el centro sanitario más cercano.

A continuación se incluye un cuadro con la situación, direcciones y teléfonos de los centros hospitalarios de referencia en la zona donde se desarrollará la obra.

Situación	Nombre	Dirección	Teléfono	Distancia aproximada
Alfaro	Centro de Salud Alfaro	Avda. del Burgo Viejo, s/n	941 29 77 29	5,2 Km (9 minutos)
Calahorra	Fundación Hospital Calahorra	Carretera de Logroño, s/n	941 15 10 00	29,7 Km (27 minutos)

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1.4.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

- **Cimentación:**

Cimentación superficial mediante zapatas aisladas bajo pilares combinadas con vigas de atado y soporte de cerramientos.

Se realizará una red de puesta a tierra con cable de cobre desnudo de 35 mm de diámetro en todo el perímetro y fondo de la cimentación, incluyendo este trabajo la ejecución de una arqueta de conexión.

Sobre las vigas que sirven de soporte a los cerramientos del edificio se ejecutarán unos muretes perimetrales de hormigón armado.

En planta baja se ejecutarán soleras armadas sobre encachado de piedra caliza, con interposición entre ambos de lámina de polietileno de 1 mm.

- **Estructura portante:**

La estructura portante se resuelve mediante pórticos compuestos por pilares y vigas de hormigón prefabricado.

Todos los pilares son de hormigón prefabricado con sección rectangular.

Las vigas de cubierta son de hormigón prefabricado con sección en T y tipo delta y las jácenas soporte de forjados de entreplanta son de hormigón prefabricado con sección en I. Las vigas de cubierta se apoyan directamente sobre la cabeza de los pilares mientras que las jácenas soporte de forjados se apoyan sobre ménsulas.

Se utiliza una fábrica de bloque de hormigón hueco como soporte del extremo de un forjado de entreplanta (forjado techo servicios almacén).

Los soportes del muro cortina son metálicos con sección cuadrada.

- **Estructura horizontal:**

La estructura horizontal se soluciona con dos tipologías estructurales distintas.

La estructura horizontal constituyente de los forjados de entreplanta se resuelve mediante forjados unidireccionales a base de placas alveolares de hormigón prefabricado, con capa de compresión de hormigón armado y armadura de reparto.

La estructura de cubierta se resuelve mediante correas tubulares de hormigón prefabricado apoyadas sobre las vigas con sección en T y tipo delta constituyentes de la estructura portante. La cubrición se realiza mediante panel tipo sándwich.

1.4.2. SISTEMA ENVOLVENTE

- **Fachadas:**

FACHADA VENTILADA

Este tipo de cerramiento se utiliza en las fachadas de la edificación que dan frente tanto a la calle F como a la calle C y que por tanto quedan vistas desde la vía pública. La estructura de esta fachada es la siguiente:

La hoja principal se resuelve mediante panel de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor colocado horizontalmente. El panel cuenta de interior a exterior con, una capa de hormigón de 5 cm de espesor, una capa de 8 cm de aislamiento mediante

poliestireno expandido, una capa continua (eliminándose de esta forma los puentes térmicos) de 2 cm de aislamiento mediante poliestireno expandido y una capa final de 5 cm de hormigón. La unión vertical entre los diferentes paneles se realiza mediante machihembrado y las juntas entre ellos se sellarán con masilla de poliuretano.

Exteriormente esta fachada se reviste mediante un aplacado realizado a base de placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, de 8 mm de espesor, en placas de 3,10x1,25 m colocadas horizontalmente, remachadas a una perfilería auxiliar compuesta por escuadras de fijación y perfiles omega galvanizados colocados verticalmente.

Interiormente (excepto en la zona de almacén) la hoja principal de la fachada contará con un trasdosado autoportante 63/48 (15+48) formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm.

Una vez alcanzada la cubierta se prolongará tanto la hoja principal de la fachada como el aplacado exterior, revistiéndose interiormente el peto resultante mediante chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial, prelacado por la cara exterior y fijada a la hoja principal de cubierta.

La ejecución de esta fachada incluirá la colocación de perfiles de ventilación de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor y de vierteaguas y albardillas con goterón realizados en chapa de aluminio lacado de 13 micras y 1,5 mm de espesor.

FACHADA DE PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Este tipo de cerramiento se utiliza en las fachadas de la edificación que dan frente a otras parcelas. Se ha optado por un sistema de fachada a base de paneles de hormigón prefabricado, en la que dichos paneles presentan un acabado exterior de piedra lavada. La estructura de esta fachada es la siguiente:

La hoja principal se resuelve mediante panel de hormigón prefabricado de 24 cm de espesor colocado verticalmente. El panel cuenta de interior a exterior con, una capa de hormigón de 5 cm de espesor, una capa de 12 cm de aislamiento mediante poliestireno expandido, una capa continua (eliminándose de esta forma los puentes térmicos) de 2 cm de aislamiento mediante poliestireno expandido y una capa final de 5 cm de hormigón con piedra lavada por el exterior. La junta vertical entre los diferen-

tes paneles presenta una unión mediante machihembrado y un sellado con masilla de poliuretano.

Interiormente (excepto en la zona de almacén) la hoja principal de la fachada contará con un trasdosado autoportante 63/48 (15+48) formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm.

Una vez alcanzada la cubierta se prolongará la hoja principal de la fachada, revistiéndose interiormente el peto resultante mediante chapa de acero de 0,6 mm de espesor en perfil comercial, prelacado por la cara exterior y fijada a la hoja principal de cubierta.

La ejecución de esta fachada incluirá la colocación de cabeceros y jambas en huecos de carpintería y de vierteaguas y albardillas con goterón. Todos estos elementos serán de chapa de aluminio lacado de 13 micras y 1,5 mm de espesor.

MURO CORTINA

Este tipo de cerramiento se utiliza en combinación con la fachada ventilada, en el encuentro entre la fachada de la calle F y la fachada de la calle C y en el que se encuentra la entrada a la zona comercial.

Este cerramiento se resuelve mediante unos perfiles verticales huecos de acero de 160x160 mm y 6 mm de espesor, colocados de cimentación a cubierta. A esta estructura de acero se anclarán unas arañas de acero inoxidable las cuales soportarán unas rótulas, también de acero inoxidable, que sustentarán el vidrio atornillado y que permitirán el libre movimiento del mismo producido por presión o succión del viento y por vibraciones de la propia estructura portante.

El acristalamiento será una luna templada con vidrio SGG Securit incoloro de 12 mm, con cantos pulidos y taladros para rótulas.

Las juntas entre vidrios se sellarán con silicona neutra y los remates se realizarán con perfiles de aluminio lacados en color.

- **Cubierta:**

La cubierta es inclinada a dos aguas, de tipo ligero, con una pendiente del 10%, realizándose la cubrición mediante panel sándwich apoyado sobre correas de hormigón prefabricado.

El panel sándwich tiene un espesor de 100 mm, una anchura de 1,00 m y se instalará machihembrado tanto en cara exterior como en cara interior. Consta de núcleo de lana de roca de alta densidad (tipo "M") dispuesto en lámelas, con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5 mm recubiertas de poliéster, realizándose la unión entre las láminas de acero y el núcleo de lana de roca mediante adhesivo orgánico.

La cubierta, en la zona de almacén, cuenta con lucernarios continuos de cumbrera a canalón intercalados entre los paneles sándwich. Estos lucernarios se resuelven con placas de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, 30 mm de espesor y 1,00 m de anchura.

La ejecución de la cubierta incluirá la instalación de tapajuntas en todas las uniones entre paneles, de un remate de cubierta troquelado en cumbrera con junta polietileno, de remates laterales y de remates frontales troquelados para la protección del núcleo del panel. Todos los remates serán de chapa de acero prelacado en el mismo color que la cubierta con un espesor de 0,6 mm. Además de ello, sobre las vigas portacanalón de hormigón prefabricado se colocará un aislamiento térmico mediante panel de lana de roca hidrófuga de alta densidad y superiormente un canal de chapa de acero prelacado de 0,6 mm de espesor.

- **Suelos:**

La solución adoptada para los suelos en contacto con el terreno que pertenecen a la envolvente térmica es la siguiente:

Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 ó 15 cm de espesor (según zonas), lámina de polietileno de 1 mm y solera de hormigón armado de 10 cm de espesor. Sobre la solera mencionada se colocará un aislamiento térmico para suelos mediante dos planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido de 30 mm de espesor (espesor total aislamiento térmico 60 mm) y sobre este un recrecido de mortero de cemento en capa de limpieza y nivelación de 5 ó 3 cm de espesor (según zonas) para la posterior colocación de un solado de gres porcelánico.

- **Carpintería exterior:**

Carpintería exterior compuesta por ventanas oscilobatientes, correderas y fijos realizados en aluminio lacado, en color RAL estándar a elegir por D.F., de un espesor de 60 micras, con rotura de puente térmico, según definiciones en memorias de carpinterías.

Doble acristalamiento en ventanas tipo 4/16/4, compuesto por un acristalamiento SGG Climalit Plus formado por un vidrio bajo emisivo, SGG Planitherm XN, capa en cara 2, incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratado de 16 mm y vidrio Float SGG Planiclear incoloro de 4 mm.

Puerta de vidrio en acceso a zona comercial integrada en muro cortina y metálicas tanto para acceso a la zona industrial como para las salidas de emergencia según definiciones en memorias de carpinterías.

- **Particiones interiores verticales:**

PARED DE SEPARACIÓN ZONA COMERCIAL-ALMACÉN Y ALMACÉN-ZONA SERVICIOS ALMACÉN

Este cerramiento se resuelve mediante una fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm, colocados a una cara vista y recibidos con mortero de cemento. Los huecos de los bloques se rellenarán con hormigón y armadura según normativa.

Interiormente contará con un trasdosado autoportante 85/70 (15+70) formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Entre los montantes se colocará aislamiento mediante lana mineral.

PARED SEPARACIÓN OFFICE-CUARTO INSTALACIONES 1

Este cerramiento se resuelve mediante un tabique de ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento.

Interiormente contará con un trasdosado autoportante 85/70 (15+70) formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Entre los montantes se colocará aislamiento mediante lana mineral.

- **Particiones interiores horizontales:**

Dentro de la envolvente térmica del edificio se considera incluido el techo de separación entre la zona de servicios del almacén y el propio almacén.

El elemento estructural de este techo es un forjado compuesto por una placa alveolar de 16 cm de espesor con una capa de compresión superior de 5 cm.

Inferiormente a dicho elemento estructural se dispone un aislamiento termoacústico mediante panel de lana mineral, colocado sobre falso techo suspendido de placa de yeso laminado, fijando este con tornillos rosca-chapa a estructura auxiliar de perfilería galvanizada arriostrada al techo.

1.4.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- **Partición 1:**

La compartimentación con patinillos de instalaciones se realizará mediante un trasdosado autoportante 63/48 (15+48) formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm.

- **Partición 2:**

La compartimentación general del edificio se realizará mediante tabique de ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento. Posteriormente este tabique se revestirá con los materiales especificados para cada zona.

- **Partición 3:**

La protección del desnivel entre la entreplanta y la planta baja se realizará mediante una fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm, de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, para revestir por cara interior, con una altura total sobre solado terminado de entreplanta de 0,90 m. La cara exterior contará con un trasdosado semidirecto 82/400 con maestras de acero galvanizado de 82 mm, moduladas cada 400 mm, a las cuales se les atornillará una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor.

- **Partición 4:**

La compartimentación entre las oficinas y la escalera y entre las oficinas y la sala de reuniones se realizará mediante un tabique autoportante 180/150 (15+150+15). Este tabique está formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a ba-

se de raíles horizontales y montantes verticales de 150 mm, modulados a 400 mm, resultando un ancho total del tabique terminado de 180 mm.

- **Partición 5:**

La compartimentación entre la exposición y las oficinas y entre la exposición y la sala de reuniones se realizará mediante una combinación de tabiquería de placa de yeso laminado y perfiles de vidrio.

La tabiquería de yeso laminado se efectuará mediante un tabique múltiple autoportante 180/150 (15+150+15). Al igual que lo explicado para la partición anterior, este tabique está formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 150 mm, modulados a 400 mm, resultando un ancho total del tabique terminado de 180 mm.

La división mediante perfiles de vidrio se realizará a base de perfiles de vidrio colado, armado con hilos de acero inoxidable, en forma de U, SGG U-Glas de 41+262+41 mm y 6 mm de espesor, colocados en cámara.

- **Partición 6:**

La compartimentación entre el cuarto de instalaciones 1 y el cuarto de instalaciones 2 se realizará mediante una fábrica de de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm, de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, para revestir por ambas caras mediante enfoscado de mortero de cemento con un espesor de 20 mm, resultando una resistencia al fuego de EI 180.

- **Carpintería interior 1:**

Carpintería interior en zona comercial y oficinas mediante puertas de paso ciegas normalizadas, formadas por hoja lisa de roble barnizada, galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 20 mm de espesor y tapajuntas lisos de DM rechapado de roble de 70x10 mm en ambas caras. Se colocarán sobre precerco de pino de 35 mm de espesor y dispondrán de herrajes de colgar y de cierre latonados. Las puertas de los aseos y la del cuarto de limpieza contarán con rejillas de ventilación de las dimensiones indicadas en el plano de carpintería interior.

- **Carpintería interior 2:**

Carpintería interior en zona de almacén mediante puertas de paso de chapa lisa, formadas por hoja de doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con pa-

nel intermedio y con rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío y cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra. Estarán acabadas con capa de pintura epoxi polimerizada al horno y contarán con herrajes de colgar, pomo de nylon y bombillo de seguridad.

- **Carpintería interior 3:**

Carpintería interior en cabinas de vestuarios mediante puertas de paso ciegas normalizadas, formadas por hoja lisa de sapelly barnizada, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm y tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly de 70x10 mm en ambas caras. Se colocarán sobre precerco de pino de 70x30 mm, dispondrán de herrajes de colgar y de cierre latonados y contarán con rejillas de ventilación de 50x30 cm.

- **Carpintería interior 4:**

Puerta metálica cortafuegos EI_2-60-C5 para cuarto de instalaciones 2. Esta puerta contará con hoja construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm de espesor con cámara intermedia de material aislante ignífugo, instalada sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm de espesor con garras para fijación a obra. Estará acabada con capa de pintura epoxi polimerizada al horno y contará con herrajes de colgar, pomo de nylon y bombillo de seguridad.

1.4.4. SISTEMAS DE ACABADOS

- **Revestimiento paramentos exteriores:**

Las fachadas Sureste y Suroeste quedarán revestidas con un sistema de fachada ventilada, cuya hoja exterior será un aplacado a base de placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, de 8 mm de espesor, en placas de 3,10x1,25 m colocadas horizontalmente, remachadas a una perfilería auxiliar compuesta por escuadras de fijación y perfiles omega galvanizados colocados verticalmente.

Las fachadas Noreste y Noroeste no cuentan con ningún tipo de revestimiento exterior ya que los paneles de hormigón prefabricado, colocados verticalmente, presentan un acabado en su cara exterior de piedra lavada.

- **Revestimiento paramentos interiores:**

PLACAS DE YESO LAMINADO

Placas de yeso laminado de 15 mm de espesor, formando parte de trasdosados y tabiques. Estos paramentos presentarán un acabado mediante dos manos de pintura plástica lisa mate lavable, de color blanco o pigmentada. Antes de la aplicación de la pintura estos paramentos se lijarán y se les aplicará plastecido y una mano de fondo.

GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Se aplicará un guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear, de 15 mm de espesor, como revestimiento de fábricas de ladrillo. Posteriormente estos paramentos presentarán un acabado a base de dos manos de pintura plástica lisa mate lavable, de color blanco o pigmentada. Antes de la aplicación de la pintura estos paramentos se lijarán y se les aplicará plastecido y una mano de fondo.

ENFOSCADOS

Los paramentos de ladrillo y de bloque tanto del cuarto de limpieza como de los cuartos de instalaciones se revestirán mediante un enfoscado a buena vista sin maestrear, con mortero de cemento, de 20 mm de espesor. Posteriormente estos paramentos se acabarán mediante dos manos de pintura plástica lisa mate lavable, de color blanco o pigmentada previo plastecido y aplicación de una mano de fondo.

ALICATADOS

Se utilizarán dos tipos de alicatados:

Para los aseos de la zona comercial y de oficinas se utilizará un alicatado con azulejo de color de 31x43 cm, con listelo del mismo material de 10x31 cm, recibido todo ello con adhesivo. Finalmente el alicatado se rejuntará con mortero tapajuntas.

En los vestuarios del almacén se utilizará un alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm, colocado a línea y recibido con adhesivo. Finalmente el alicatado se rejuntará con una lechada de cemento blanco.

Estos alicatados se colocarán sobre dos tipos de soportes siendo estos, o bien un enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento de 20 mm de espesor sobre elementos cerámicos, o bien una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor.

REVESTIMIENTOS SINTÉTICOS

Como acabado del elemento de compartimentación tanto de la exposición de planta baja con aseos y office como de la exposición de la entreplanta con oficinas y sala de reuniones, se utilizará un revestimiento compacto para paredes Flint Compact, en placas de 2,50x1,24 m y de 6 mm de espesor, acabado en madera. Se colocará uniendo las tablas mediante machihembrado, encolado al paramento a revestir con cola de poliuretano. Dicho paramento a revestir presentará, o bien un enfoscado a buena vista sin maestrear, con mortero de cemento de 20 mm de espesor sobre elementos cerámicos, o bien una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor.

- **Solados interiores:**

SOLADO ZONA COMERCIAL Y OFICINAS Y SOLADO ZONA SERVICIOS ALMACÉN

En estas zonas del edificio los suelos se acabarán mediante un solado de gres porcelánico de doble carga pulido, en baldosas de color de 60x60 cm, para alto tránsito. El solado se colocará recibido con adhesivo sobre recrecido de mortero de cemento y posteriormente se rejuntará con mortero tapajuntas e irá acompañado de un rodapié biselado de gres porcelánico pulido, de 8x60 cm, en el mismo color que el solado, recibido con adhesivo y rejuntado posteriormente con mortero tapajuntas.

REVESTIMIENTO DE ESCALERA

La escalera situada en la zona comercial y de oficinas, se revestirá mediante un forrado de peldaño formado por huella y tabica en piezas de gres porcelánico pulido en color de 33,3x35 cm y 11,5x33,3 cm, con remate frontal curvo. La meseta de la escalera se revestirá con las mismas baldosas de gres porcelánico que el solado. Estos elementos se colocarán mediante recibido con mortero cola y posteriormente se rejuntarán con mortero tapajuntas. El remate de la escalera con paramentos verticales se efectuará mediante zanquín de gres porcelánico pulido de 8x30 cm, en el mismo color que la huella, con corte para encuentro con peldaño, recibido con mortero cola y rejuntado posteriormente con mortero tapajuntas.

SOLADO ALMACÉN

El pavimento del almacén lo constituye una solera de hormigón armado de 20 cm de espesor con un acabado fratasado.

- **Solados exteriores:**

ACERAS

El pavimento de las aceras será de adoquín de hormigón gris de 20x10x8 cm, colocado a matajunta, con borde de confinamiento perpendicular. El adoquín se colocará sobre lecho de árido de 5 cm de espesor, extendido sobre una capa de 10 cm de hormigón magro en base de firme.

El confinado del pavimento de adoquín se realizará mediante un bordillo de hormigón monocapa tipo C3, colocado sobre solera de hormigón, con terminación enrasada con el pavimento de la acera.

En las inmediaciones de los vados y en una longitud de 1 m se instalará un pavimento de loseta hidráulica de 20x20 cm, en color, con resaltos cilíndricos tipo botón, dispuesto sobre cama de mortero.

ZONAS DE PASO DE VEHÍCULOS Y APARCAMIENTOS

El pavimento de las zonas de paso de vehículos y aparcamientos se realizará mediante una capa de hormigón de firme HA-40 de 18 cm de espesor, armada, con acabado impreso.

En el encuentro entre el hormigón de firme y los bordillos se colocará una rigola curva de hormigón bicapa, sobre solera de hormigón, al objeto de posibilitar la recogida del agua de lluvia.

AJARDINAMIENTOS

En los espacios destinados a jardines se extenderá una capa de tierra vegetal de 42 cm de espesor perfilada a mano. Además de ello se realizará la plantación de 3 ejemplares adultos de Olea europaea (olivo).

- **Falsos techos:**

FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO

En la exposición de la planta baja y en toda la entreplanta se instalará un falso techo registrable acústico constituido por placa perforada de yeso laminado, de 600x600 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilería vista con suela de 24 mm de anchura, de color blanco, suspendida del techo.

FALSO TECHO REGISTRABLE DECORATIVO

En el cuarto de limpieza, en el distribuidor de aseos, en los aseos tanto de clientes como de trabajadores, en el office de la zona comercial y en el cuarto de instalaciones 1, se instalará un falso techo registrable decorativo constituido por placa lisa de yeso laminado, de 600x600 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilería vista con suela de 24 mm de anchura, de color blanco, suspendida del techo.

FALSO TECHO CONTINUO

En la oficina y el office del almacén, en los vestuarios y en el cuarto de instalaciones 2, se utilizarán falsos techos continuos de placa de yeso laminado, fijando estas placas mediante tornillos rosca-chapa a una estructura auxiliar de perfilería galvanizada suspendida del techo. Las placas se acabarán mediante dos manos de pintura plástica lisa mate lavable de color blanco. Antes de la aplicación de la pintura estos techos se lijarán y se les aplicará plastecido y una mano de fondo.

Se utilizarán placas estándar para la oficina y el office, placas resistentes al agua para los vestuarios y placas resistentes al fuego para el cuarto de instalaciones 2.

FALSO TECHO DE LAMAS DE ALUMINIO

El falso techo exterior, colocado en la entrada de la zona comercial, será de lamas de aluminio perfilado prelacado al horno, en color, de 100 mm de ancho, suspendidas de perfilería de aluminio conformado.

1.4.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

En el proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

1.4.6. SISTEMA DE SERVICIOS

- **Abastecimiento de agua:**

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La instalación de fontanería del edificio se ha diseñado para el abastecimiento tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria.

La instalación de agua fría se desarrolla siguiendo el esquema de red con contador general único. Además se instala un depósito para el abastecimiento de agua de incendios. Ver memoria de instalaciones del proyecto de ejecución.

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante la instalación de unos captadores solares y un interacumulador así como un sistema de apoyo mediante termo eléctrico que será capaz de abastecer las necesidades de ACS del edificio en caso de ausencia de energía solar. Ver memoria de instalaciones del proyecto de ejecución.

- **Evacuación de agua:**

Existe red de alcantarillado municipal (red separativa) disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

Se realiza una red separativa para la evacuación de aguas residuales (red enterrada) y de aguas pluviales (canalones y bajantes en cubierta y red enterrada en planta baja). Ver memoria de instalaciones del proyecto de ejecución.

- **Suministro eléctrico:**

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

Se realiza una instalación de electricidad capaz de satisfacer todas las necesidades eléctricas del edificio. Ver memoria de instalaciones del proyecto de ejecución.

- **Recogida de basura:**

El municipio de Alfaro dispone de servicio de recogida separada de basuras (orgánico, papel y cartón, envases y vidrio). Si los residuos producidos por la actividad industrial, por sus características, no pudieran ser recogidos por el servicio de limpieza domiciliario, deberán ser trasladados directamente al vertedero por cuenta del titular de la actividad.

- **Otros:**

Además de lo anteriormente recogido se dota al edificio de instalaciones de protección contra incendios, anti-intrusión, ventilación, climatización y elevación. Ver memoria de instalaciones del proyecto de ejecución.

1.5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

1.5.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Las empresas que intervienen en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

Cada contratista, en su calidad de empresario, elaborará un plan de seguridad y salud. Dicho plan ha de estar elaborado y firmado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación, evaluación y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el Capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Al contrato o contratos que se lleven a cabo para la realización de las obras correspondientes al proyecto del presente estudio de seguridad y salud les será de aplicación la Ley 32/2006 del 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

Es por ello que cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

- Poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.
- Acreditar que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995.
- Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas.
- Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 30%.

En cuanto al régimen de la subcontratación y siempre dispuesto a lo que la ley se refiere:

- El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
- El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la Ley 32/2006.
- El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.

- El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.
- Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.

No obstante y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la Ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un libro de subcontratación. Este libro permanecerá siempre en obra, y en él se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador y las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al libro de subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán para que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales, siendo esta formación adecuada al puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el libro de subcontratación.

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del libro de subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006.

1.5.2. TÉCNICO DE PREVENCIÓN

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en materia de seguridad y salud mediante un técnico de prevención.

De conformidad con el promotor realizará una serie de visitas periódicas a la obra para detectar las posibles desviaciones respecto al plan de seguridad y salud de la obra y propondrá las medidas correctoras oportunas.

1.5.3. RECURSO PREVENTIVO

De acuerdo con la Ley 54/2003 y lo dispuesto en el artículo 32bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se requiere la presencia de un recurso preventivo de cada contratista cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales (anexo II del RD 1627/1997). Dicho recurso preventivo debe contar con una formación mínima de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Según el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 (de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención) y el Real Decreto 1627/1997 (de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción) BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo, se introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

"Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto."

Por tanto los trabajos con presencia de recurso preventivo serán según el Anexo II del RD 1627/1997: Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

1.5.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando concurran trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo, el contratista además de cumplir con las medidas establecidas en los capítulos I y II del RD 171/2004 deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.

El contratista designará a una persona para la coordinación de actividades preventivas, con formación mínima de nivel intermedio en prevención de riesgos laborales y cuyas funciones se indican en el artículo 14 del RD 171/2004.

1.5.5. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

De conformidad con el Artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

1.5.6. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del servicio de prevención correspondiente.

Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico según la legislación al respecto.

1.5.7. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral al personal de la obra. En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

1.5.8. BOTIQUÍN

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

Se instalará en una caseta de obra debidamente señalizado. Se revisará mensualmente y tras su uso será repuesto inmediatamente.

1.5.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el plan de seguridad y salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en seguridad y salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

- Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.
- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

1.5.10. TELÉFONOS Y DIRECCIONES

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento (ver apartado "1.3.8 Asistencia sanitaria" del presente estudio). En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

Modelo de hoja de teléfonos de emergencia:

Emergencias: 112	**Bomberos:** 080
Centro Salud Alfaro: 941 29 77 29	**Policía Local Alfaro:** 941 18 03 08
Fundación Hospital Calahorra: 941 15 10 00	**Taxis La Esperanza:** 678 61 70 29

1.6. ACTUACIONES PREVIAS

1.6.1. VALLADO

Se dispondrá un cerramiento perimetral a base de módulos de mallazo galvanizado, con pliegues longitudinales en forma de V para mejorar su rigidez y con tubos redondos soldados verticalmente o vertical y horizontalmente para garantizar su estabilidad y consistencia, embutidos en bloques de hormigón, con una altura del cerramiento no inferior a 2 metros, delimitando la zona de la obra.

En aquellas zonas carentes de iluminación se instalarán puntos de luz.

Caso de existir una deficiente visibilidad para la entrada-salida de camiones de la obra, se instalarán elementos reflectantes, utilizando señalero cuando sea necesario.

Se recuerda la obligatoriedad del mantenimiento y conservación del vallado.

1.6.2. ACCESOS

Los accesos de personal y maquinaria serán independientes siempre que ello sea posible. En caso contrario, se instalará una barandilla de separación resistente y pintada con colores llamativos.

Los accesos quedan marcados en los planos correspondientes, estableciéndose un acceso peatonal en la calle F y uno para vehículos en la calle C.

Si hubiera peligro de caída de objetos se colocará una marquesina de protección en el perímetro que linda con las calles o zonas de tránsito. Así mismo, se instalarán viseras de protección en las zonas de entrada de personal con peligro de caída de objetos.

1.6.3. SEÑALIZACIÓN

En la entrada peatonal y en la de vehículos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y obligaciones a cumplir en obra.

El contenido de dicho cartel queda definido en la documentación gráfica del presente estudio.

1.6.4. CIRCULACIÓN EN OBRA

La circulación de maquinaria por la obra seguirá en todo momento lo especificado en los capítulos posteriores correspondientes a "Maquinaria y Herramientas" y a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

1.6.5. VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA

Las afecciones al viario público serán únicamente las derivadas por el acceso a la obra: entrada de personal, entrada de suministro de obra y salida de escombros y excedentes de movimiento de tierras.

No se considera en proyecto la afección a servicios públicos, aunque debido a la proximidad de estos a la parcela y a la propia naturaleza de las obras es factible su afección. En su caso se tomarán las medidas de seguridad y salud necesarias.

1.6.6. COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA

Al desarrollarse la obra dentro de una parcela y encontrarse las colindantes sin edificar, no se producirán afecciones a edificaciones próximas.

1.7. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, acabados en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

1.7.1. VESTUARIOS

La superficie necesaria para los vestuarios se determina a partir del número máximo de trabajadores previsto para la obra a razón de 2 m^2/persona.

Para la obra objeto de este estudio la mayor presencia de personal simultáneo será de 12 trabajadores por lo que se instalarán en las inmediaciones de la obra 2 casetas prefabricadas de 6,00x2,40 m a modo de vestuarios. De esta forma se cumplen las ordenanzas vigentes ya que se supera la superficie exigida de 24 m^2.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de taquillas individuales con llave, con capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

1.7.2. LOCALES DE ASEO

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con las siguiente dotación de elementos:

- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 espejo por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 inodoro por cada 25 hombres o por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción.

En cumplimiento de lo expuesto anteriormente y dado que el número máximo de trabajadores previsto para la obra es de 12, se instalará en las proximidades de los vestuarios una caseta prefabricada de 3,70x2,40 m con los siguientes elementos:

- 2 lavabos.
- 1 espejo.
- 1 inodoro.
- 2 duchas.

Los lavabos estarán dotados de jabón y de toallas, toalleros de papel o secadores de aire caliente. Los inodoros contarán con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Tanto los lavabos como las duchas contarán con agua caliente y fría.

Dado que los vestuarios y los locales de aseo están separados, se instalarán en estos últimos perchas en cantidad suficiente.

En el caso de que los servicios higiénicos fueran a ser utilizados por hombres y mujeres se preverá la utilización por separado de los mismos.

1.7.3. COMEDORES

Dadas las características del emplazamiento de la obra, se instalará en las inmediaciones de la misma una caseta prefabricada de 6x2,40 m a los efectos de comedor con las siguientes características:

- Debe estar ubicada en lugares próximos a los de trabajo, separada de otros locales y de focos insalubres o molestos.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 m.
- Dispondrá de mesas y asientos en cantidad suficiente.

- Contará con agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.
- Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

1.7.4. PRIMEROS AUXILIOS

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa. En el caso particular de la obra objeto de este estudio el botiquín se instalará en la oficina de obra.

El botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. El material se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

La pertinente señalización y el conocimiento de la persona preparada para la atención, debe ser conocida por todos los trabajadores, requiriéndose igualmente los números de teléfono de servicio de urgencia, ambulancia, policía, bomberos, etc. en cartel expuesto en la oficina de obra y en los vestuarios.

1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES

1.8.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- **Contador-caja general de protección-acometida:**

Existirá acometida provisional de obra compuesta por: contador, cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones.

- **Cuadros eléctricos:**

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico para la ejecución de la obra, se instalará un cuadro general que contará como mínimo: un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga e interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y de 30 mA para los de alumbrado.

Se situará en un paramento vertical, dentro de un armario metálico con cierre por medio de candado o similar, estando la llave en posesión de la persona asignada para ello, y que será la responsable de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Independientemente del cuadro general, se dispondrán tantos cuadros secundarios como sean necesarios, con las mismas características que el cuadro general y que permitan la accesibilidad a cualquier punto de la obra.

Los cuadros auxiliares deben fijarse a elementos rígidos de la edificación para evitar que los conductores de alimentación se desenganchen y puedan provocar contactos eléctricos.

Periódicamente se comprobará el funcionamiento de los diferenciales.

Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertos de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.

- **Conductores eléctricos:**

Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V de tensión nominal, mientras que los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal.

Preferentemente se montarán aéreos, a 2,50 metros de altura, y cuando esto no sea posible, se dispondrán por el suelo próximos a los paramentos, quedando debidamente canalizados y señalizados.

En zonas de paso de vehículos no se montarán por el suelo, a no ser que se protejan convenientemente.

Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable para la conexión a tierra.

- **Lámparas portátiles:**

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a la tensión de 24 V.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

- **Protecciones personales:**
  - Banqueta aislante de la electricidad.
  - Tarimas y alfombrillas.
  - Pértiga aislante.
  - Comprobador de tensión.
  - Casco homologado.
  - Guantes apropiados.

1.8.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg colocados en los siguientes lugares: en el acopio de líquidos inflamables, junto a los cuadros eléctricos, en las casetas de obra y en los almacenes de combustibles y herramientas.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. De aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el incendio en la fase inicial (si es posible) o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Incendio.
  - Explosión derivada.
- **Medidas preventivas:**
  - Extintores según los casos.
  - Agua, arena y herramientas de uso común.

- Los combustibles líquidos han de almacenarse en casetas independientes y en recipientes de seguridad.
- Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados e identificados.

1.8.3. INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES

Para la ejecución de la obra se utilizarán dos clases de materiales: unos constituirán la materia prima y quedarán como parte integrante de la misma y otros que serán necesarios para configurar y moldear a los primeros.

Las placas, puntales, encofrados, maquinaria auxiliar, módulos de andamios, etc. constituyen un grupo de materiales a almacenar en obra y que una vez finalizada su misión podrán retirarse, para en muchos casos volver a utilizarse.

- **Acero:**

Dado que el peso y el volumen una vez confeccionada la armadura es grande, se trasladará con grúa y su ubicación podrá estar distante del lugar a utilizar.

Se deben depositar las varillas en un lugar alejado de las casetas y de las zonas de paso y acceso. Para su disposición en orden, deben clavarse hierros o maderas de forma vertical que hagan de tope y no permitan su esparcimiento.

Si se clavan trozos de varilla verticalmente para contener el hierro almacenado, se debe señalizar el contorno de su ubicación y, si fuese oportuno, situar en su parte superior y clavado un taco de madera.

Para los sobrantes de varillas y desperdicios de alambres debe disponerse de un bidón, cajón o zona limitada, no permitiéndose su esparcimiento de forma libre.

- **Vigas de hormigón prefabricado:**

El almacenamiento de este material debe considerarse de forma parecida a la del hierro, pero con la diferencia de que no hacen falta topes, pues con disponer de maderas transversales a cada piso que se superpone, sirve para mantener el orden y ser arriostradas para su traslado.

Debe señalizarse la zona de almacenaje y sus extremos para evitar cortes y pinchazos.

Las posibles lesiones se evitarán, principalmente, con el uso de calzado de seguridad y guantes.

- **Otros materiales:**

Del resto de los materiales en la obra, debemos hacer especial mención a aquellos inflamables y explosivos, como serían, las maderas, plásticos, pinturas, gases, etc.

Los sólidos deben estar a cubierto, junto a tomas de agua con caudal suficiente para atajar la propagación del fuego.

Los fluidos, con mayor preocupación los líquidos, deben estar en cuartos cerrados, con ventilación, con los adecuados medios de extinción y señalizando su existencia. Las botellas de gases comprimidos deben estar sujetas a paramentos fijos, en zonas ventiladas y con la señalización pertinente.

1.9. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación se analizan todos los capítulos de la obra de acuerdo con el siguiente criterio:

Se consideran **riesgos evitables** aquellos riesgos que se pueden eliminar con el uso adecuado de protecciones colectivas e individuales y mediante las buenas prácticas de orden, limpieza, uso y mantenimiento de todos los materiales, herramientas, medios auxiliares, etc. a utilizar en cada uno de los diversos capítulos del proceso constructivo.

Se consideran **riesgos no eliminables** aquellos que por su carácter fortuito, siguen existiendo aun cuando se ha previsto el uso de las protecciones, tanto colectivas como individuales, así como medios auxiliares en buen estado de conservación, herramientas adecuadas, máquinas provistas de sus protecciones o dispositivos de seguridad, etc.

En cuanto a las **medidas preventivas**, se prevé que en muchos de los capítulos del proceso constructivo podrán servir tanto para eliminar determinados riesgos evitables como para controlar o reducir las consecuencias de los riesgos no eliminables en caso de que estos se desencadenen en un accidente.

Por esta razón, las medidas preventivas propuestas se recogen en un único apartado, y se referirán a todos los riesgos, evitables o no, enumerados en los dos apartados anteriores.

De esta forma se procederá en todos y cada uno de los capítulos previstos en el proceso constructivo de esta obra.

En este apartado se identifican y desarrollan incluso las actividades que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, que posteriormente se recogerán en el apartado 1.10 de esta memoria.

1.9.1. ACTIVIDADES GENÉRICAS

Durante el proceso constructivo existen algunos riesgos que se repiten, si no es en todas, en la mayoría de las actividades a realizar.

Con la intención de que esta parte de la memoria no resulte en exceso repetitiva y por facilitar su manejo, se recogen en este primer apartado aquellos riesgos que se consideran comunes a todos los trabajos, proponiendo a su vez las medidas preventivas para eliminarlos o reducirlos.

Durante el desarrollo de cada uno de los trabajos del proceso constructivo, en la relación de los riesgos tanto evitables como los no eliminables, así como en las protecciones colectivas y equipos de protección individual a utilizar, se hará referencia a este apartado, y por lo tanto, durante el desarrollo de esas actividades se tomarán las medidas preventivas aquí recogidas.

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
  - Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
  - Lesiones o cortes en manos.
  - Lesiones por proyección de fragmentos y partículas.
  - Riesgos derivados del uso de medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Accidentes in itinere.

- Causas naturales.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes con maquinaria, materiales o herramientas.
- Lumbalgias por sobre esfuerzos.

- **Medidas preventivas:**

Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

Si los trabajos se realizan en la proximidad de líneas eléctricas, se intentará su desvío. Si esto no fuera posible, se protegerán los cables con fundas aislantes y se colocará una pantalla protectora.

Durante el retroceso de los camiones no permanecerá nadie detrás de los mismos, siendo dirigida la maniobra del camión por personal especializado.

En aquellos trabajos en los que exista riesgo de atropello por parte de la maquinaria de la obra o vehículos ajenos a la misma, se emplearán chalecos reflectantes por parte del personal de a pie.

Antes de iniciar los trabajos se buscarán lugares estratégicos para acopiar los materiales y evitar movimientos de maquinaria anómalos.

Se evitará en todo momento el tránsito de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

Durante el transporte de materiales desde la zona de acopios hasta su aplomado en el punto de acomodación, se impedirá la situación de trabajadores en el radio de acción.

En todo trabajo en que pueda producirse caída de materiales sobre camino o zona transitable deberá procederse a balizar y señalizar, llegando si es necesario, al corte total o parcial de la circulación tanto de vehículos como de personas.

Se delimitará en planta baja la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma

vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de las definitivas protecciones.

El ascenso o descenso a/de un nivel superior se realizará mediante escaleras de mano provistas de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1,00 m la altura de desembarco.

En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombro acumulado.

En el levantamiento y transporte de cargas a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos. Se recogerá el objeto mediante una flexión de las piernas, no del tronco, y levantándolo con la espalda recta, mediante una extensión controlada de las piernas.

No se debe obstaculizar con la carga la visibilidad del recorrido. Hay que mirar siempre por dónde se camina.

Durante la ejecución de la obra se habilitarán rampas de escalera mediante peldaños metálicos encadenados, mientras no se construyan los peldaños definitivos.

En general, la obra estará suficientemente iluminada, especialmente en escaleras y zonas de tránsito. Si las zonas de trabajo no tienen suficiente iluminación se colocarán puntos fijos de luz o portátiles. La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.

Las máquinas eléctricas que se utilicen se conectarán a la red mediante el uso de clavijas reglamentarias y se evitará que queden conectadas a la red en las ausencias del trabajador.

La instalación de cuadros, conexiones, pruebas, etc. serán realizados por personal competente y seguirán escrupulosamente los reglamentos pertinentes, realizándose siempre sin tensión. Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente.

Las medidas de protección contra contactos eléctricos directos destinados a proteger a las personas del riesgo que implica el contacto con las partes activas de las instalaciones y equipos eléctricos, y las medidas de protección contra contactos eléctricos indirectos destinados a proteger a las personas de contactos peligrosos con masas que accidentalmente se han puesto en tensión, se garantizarán cumpliendo lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Las herramientas manuales como alicates, tenazas, etc. se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco y ropa de trabajo adecuada.

Las medidas preventivas a considerar para el uso de los medios auxiliares se recogen en el apartado 12.

- **Protecciones colectivas:**
  - Balizamiento del área de trabajo.
  - Barandillas.
  - Peldañeado provisional.
  - Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
  - Toma de tierra normalizada general de la obra.
  - Vallado de cierre de obra.
- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
  - Guantes.
  - Chaleco reflectante.
  - Cinturón portaherramientas.
  - Abrigo.
  - Impermeable.
  - Gorra de visera contra la insolación.
  - Faja de protección contra los sobre esfuerzos.

1.9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
  - Cuerpos extraños en ojos.
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Vuelcos de maquinaria.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El área de trabajo se señalizará adecuadamente, mediante señales que se detallan en la parte gráfica del presente estudio de seguridad y salud.

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

El acceso del personal al lugar de los trabajos se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Faja contra las vibraciones.
- **Maquinaria:**
  - Pala cargadora.
  - Camión basculante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.

EXCAVACIÓN EN VACIADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por vibraciones próximas (vehículos, maquinaria, etc.) o por no efectuar la excavación con el talud adecuado.
  - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
    - Inicio brusco de las maniobras.
    - Mala visibilidad.
    - Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
    - Abandono o estacionamiento indebido.
    - Conducción imprudente.
    - Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando.
    - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
    - Fallos del terreno.
    - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.).
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Hundimientos.
  - Inundaciones.
  - Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por:
    - Filtraciones líquidas o acuosas.
    - Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie.
    - Variación del grado de humedad del terreno.
  - Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación.
  - Explosiones o incendios durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria o por el almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la misma.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Antes de proceder al vaciado es necesario adoptar precauciones respecto a las características del terreno y a las instalaciones de distribución subterráneas. Por ello, previamente a iniciar cualquier actividad ha de hacerse un estudio geotécnico en el que quede de manifiesto:

- El talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, filtraciones y estratificaciones.
- La proximidad de edificaciones y la incidencia que en ellas pueda tener la excavación a efecto de aplicar los apeos pertinentes.
- La proximidad de vías de comunicación y cruce de las mismas a distinto nivel en orden a realizar los apuntalamientos precisos, debido sobre todo a las vibraciones.
- La localización de instalaciones subterráneas de agua, gas, electricidad y red de alcantarillado.

Se acotará la zona reservada al movimiento de tierras mediante valla, verja o muro de altura no menor a 2,00 m durante el tiempo de la excavación.

El vaciado se ejecutará con una inclinación de talud que evite desprendimientos.

Ni el terreno de la excavación ni otros materiales deben ser acumulados junto al borde del vaciado, sino a la distancia prudencial que fije la dirección técnica para evitar desprendimientos o corrimientos de tierras.

El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos de excavación.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos y siempre a través de escaleras metálicas.

Cuando el fondo de la excavación esté inundado o anegado se utilizarán medios de achique proporcionales.

El raseo y refino de las paredes de la excavación se efectuará, a ser posible, diariamente de forma que se eviten derrumbamientos parciales.

Se protegerá a los trabajadores frente al polvo.

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de 2,00 m para los vehículos ligeros y de 4,00 m para los vehículos pesados.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Maquinaria:**
  - Retroexcavadora.
  - Camión basculante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.

EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por vibraciones próximas (vehículos, maquinaria, etc.) o por no efectuar la excavación con el talud adecuado.
  - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
    - Inicio brusco de las maniobras.
    - Mala visibilidad.
    - Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
    - Abandono o estacionamiento indebido.
    - Conducción imprudente.
    - Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando.
    - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
    - Fallos del terreno.
    - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.).
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Hundimientos.
  - Inundaciones.
  - Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por:
    - Filtraciones líquidas o acuosas.
    - Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie.
    - Variación del grado de humedad del terreno.
  - Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación.
  - Explosiones o incendios durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria o por el almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la misma.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia

aproximada en función de la estabilidad del terreno será de 2,00 m para los vehículos ligeros y de 4,00 m para los vehículos pesados.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos y siempre a través de escaleras metálicas.

Antes de proceder a la abertura de una zanja han de comprobarse las siguientes condiciones del terreno:

- Talud natural.
- Capacidad portante.
- Nivel freático.
- Proximidad de construcciones.
- Focos de vibraciones y vías de circulación.
- Conducciones de agua, gas, alcantarillado, etc.
- Incidencias de hielos, lluvias y cambios bruscos temperatura.

Se acotará la zona de excavación de zanjas y pozos a través de vallas, siempre que sea previsible el paso de peatones o de vehículos.

Se dispondrá de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales y tableros como equipo indispensable que se proporcionará a los trabajadores.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a uno de los lados y a una distancia razonable de la coronación de los taludes en función de la profundidad de la zanja, para evitar desprendimientos de tierras.

Se acotarán las distancias de seguridad entre operarios cuando se trabaje manualmente.

Las zanjas estarán provistas de escaleras metálicas que rebasen 1 metro sobre el nivel superior del corte. Habrá una disponible por cada 30 m o fracción.

Cuando sea necesario atravesar una zanja se instalará una pasarela no inferior a 60 cm de anchura, dotada de las pertinentes barandillas.

Si en la proximidad de la excavación o zanja hay circulación de personas y de vehículos:

- Se instalarán barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima que evite la caída del personal.
- Se dispondrán de topes o barreras para evitar la caída de vehículos.

- Por la noche habrá una señalización de peligro con luces rojas cada 10,00 m.
- En los periodos que no se trabaje, las zanjas deben ser cubiertas con paneles o bastidores.

Se comprobará diariamente que el cauce de la zanja está libre de agua sobre todo si ha llovido o si ha habido interrupciones en los trabajos. En su caso, el agua será evacuada.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Blindaje metálico para zanjas.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Maquinaria:**
  - Retroexcavadora.
  - Miniexcavadora.
  - Camión basculante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.
  - Paneles de acero para el blindaje de zanjas.

RELLENO DE ZANJAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por vibraciones próximas (vehículos, maquinaria, etc.) o por sobrecargas en bordes de excavación.
  - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
    - Inicio brusco de las maniobras.

        - Mala visibilidad.
        - Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
        - Abandono o estacionamiento indebido.
        - Conducción imprudente.
        - Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando.
        - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
        - Fallos del terreno.
        - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
    - Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.).
    - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
    - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
    - Hundimientos.
    - Inundaciones.
    - Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios.
    - Desprendimiento de tierras y/o rocas por:
        - Filtraciones líquidas o acuosas.
        - Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie.
        - Variación del grado de humedad del terreno.
    - Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación.
    - Explosiones o incendios durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria o por el almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la misma.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los materiales de relleno se acopiarán a uno de los lados de las zanjas y a una distancia razonable en función de la profundidad de la misma.

Las barandillas, los topes para vehículos y demás protecciones colectivas previstas no se retirarán hasta la cubrición definitiva de la zanja.

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de 2,00 m para los vehículos ligeros y de 4,00 m para los vehículos pesados.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos y siempre a través de escaleras metálicas.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Blindaje metálico para zanjas.
  - Pasarelas.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Maquinaria:**
  - Miniexcavadora.
  - Camión basculante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.

- Pisón vibrante.
- Paneles de acero para el blindaje de zanjas.

CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por vibraciones próximas (vehículos, maquinaria, etc.) o por sobrecargas en bordes de excavación.
  - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
    - Inicio brusco de las maniobras.
    - Mala visibilidad.
    - Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
    - Abandono o estacionamiento indebido.
    - Conducción imprudente.
    - Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando.
    - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
    - Fallos del terreno.
    - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.).
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Hundimientos.
  - Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios.
  - Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación.

- Explosiones o incendios durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria o por el almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la misma.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de 2,00 m para los vehículos ligeros y de 4,00 m para los vehículos pesados.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos y siempre a través de escaleras metálicas.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Los existentes durante la ejecución simultánea de trabajos de apertura de zanjas, vaciados o relleno de los mismos.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.

- **Maquinaria:**
  - Pala cargadora.
  - Camión basculante.

1.9.3. RED DE SANEAMIENTO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Los derivados del movimiento de tierras.
  - Los derivados de trabajos con hormigón/mortero de cemento.
  - Asfixia (por gases de alcantarillado o falta de oxígeno).
  - Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).
  - Estrés térmico (temperatura alta).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por corrimiento de tierras.
  - Caída de objetos en manipulación.
  - Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.
  - Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados).
  - Ataque de roedores o de otros animales en el interior del alcantarillado.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Las zanjas y pozos que se excaven para introducción de canalizaciones y para ejecución de arquetas se realizarán preferentemente con medios mecánicos. Los medios manuales se utilizarán únicamente donde no sea posible el uso de los anteriores.

Las zanjas de profundidad superior a 1,30 m serán entibadas o, a juicio de la Dirección Facultativa, convenientemente taluzadas.

Una vez ejecutadas las arquetas, se pondrán tapas provisionales hasta que se coloquen las definitivas.

Se utilizarán escaleras de mano para entrar y salir a las zanjas.

Las zanjas se señalizarán con cordón de balizamiento o vallas metálicas colocadas a 1,00 m del borde.

Se prohíbe expresamente que los operarios que se encuentren trabajando en el interior de zanjas de más de 1,00 m de profundidad no utilicen el casco de seguridad.

Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Tapas provisionales.
  - Vallas metálicas limitadoras/cordón de balizamiento.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- **Maquinaria:**
  - Miniexcavadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Eslingas y estrobos.
  - Escaleras de mano.

1.9.4. CIMENTACIONES

ZAPATAS, VIGAS Y LOSAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Cortes con barras de acero.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con hormigón.
  - Dermatosis por contacto con sustancias corrosivas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El encofrado de los elementos de cimentación tendrá suficiente estabilidad y resistencia.

No se podrá trabajar subido en el encofrado.

Las armaduras se sujetarán por medio de eslingas para su transporte e izado.

Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto de transporte.

Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas y ganchos.

Se instalarán pasarelas de 60 cm de anchura mínima para que los trabajadores realicen con seguridad el hormigonado de los elementos superficiales.

En los vertidos a través de canaleta:

- Se instalarán topes de parada para evitar vuelcos de los camiones hormigonera. Como norma general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2,00 m del borde de la excavación.
- Durante el retroceso de los camiones hormigonera los operarios no se situarán detrás.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará para que las maniobras se realicen de manera segura.

Las operaciones de desencofrado se realizarán una vez que el hormigón esté fraguado.

Todas las maderas, una vez desprovistas de clavos y puntas, se retirarán de la obra y se almacenarán cuidadosamente.

Las herramientas manuales como escofinas, formones, destornilladores, alicates, tenazas, etc., se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
  - Cascos protectores auditivos.
- **Maquinaria:**
  - Camión hormigonera.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.
  - Tablero encofrar.
  - Vibrador hormigón.

MURETES DE HORMIGÓN ARMADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Cortes con barras de acero.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con hormigón.
  - Dermatosis por contacto con sustancias corrosivas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.

El encofrado de los muretes tendrá suficiente estabilidad y resistencia.

No se podrá trabajar subido en el encofrado.

El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.

No se amontonarán materiales sobre el encofrado.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos del encofrado.

Las armaduras se sujetarán por medio de eslingas para su transporte e izado.

Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto de transporte.

Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas y ganchos.

La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias.

Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.

- Cascos protectores auditivos.

- **Maquinaria:**
  - Camión hormigonera.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.
  - Tablero encofrar.
  - Puntales metálicos.
  - Vibrador hormigón.

1.9.5. ESTRUCTURA

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Dermatosis por contacto con hormigón.
  - Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas resbaladizas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.

El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia.

No se podrá trabajar subido en el encofrado.

El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.

No se deben amontonar materiales sobre el encofrado.

El encofrado, la colocación de las armaduras y el hormigonado de la losa de escalera (estructura de hormigón armado) debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias, andamiadas, castilletes o torretas.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos del encofrado.

En el transporte y en el izado las armaduras se sujetarán por medio de eslingas.

La recepción de las armaduras se efectuará en sitios abiertos, libres de obstáculos y próximos al perímetro del forjado.

Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto del acuñamiento de los puntales.

En el hormigonado con cubilotes se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Los cubilotes deberán poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
- Los cubilotes estarán suspendida de la grúa a través de gancho con pestillo de seguridad.
- Se evitará toda arrancada o parada brusca.
- En la zona de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón esté fraguado.

En los trabajos de desencofrado se instalarán barandillas sólidamente sujetas a la losa de la escalera (estructura de hormigón armado).

Ningún trabajador permanecerá debajo de la zona de caída del encofrado.

Todas las maderas y puntales han de ser retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.

Para la ejecución de la solera, así como para los trabajos de hormigonado de zapatas, muretes y losa de escalera se requerirá la utilización de los EPI reglamentarios.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de los cierres definitivos.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Barandillas de seguridad.
  - Cables fiadores para cinturones de seguridad.
  - Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
  - Cinturón de seguridad contra las caídas.
- **Maquinaria:**
  - Camión hormigonera.
- **Medios auxiliares:**
  - Plataforma elevadora/andamio HD-1000.
  - Herramientas manuales.
  - Vibrador hormigón.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas resbaladizas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por vuelco de piezas prefabricadas.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El montaje de la estructura de hormigón prefabricado (pilares, jácenas, forjado y cubierta) se realizará exclusivamente por personal especializado.

Se extremarán las precauciones o se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o niebla espesa.

Se paralizará la actividad cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.

Los accesos a obra, así como el terreno por donde deban instalarse grúas autopropulsadas o transitar camiones de gran tonelaje, deberán estar nivelados y compactados y no tener impedimentos (zanjas u otros obstáculos) para realizar los trabajos de montaje con la máxima seguridad.

Lo más frecuente es que los materiales se coloquen directamente en obra desde el camión de transporte con el apoyo de grúas autopropulsadas. No obstante, si procediese su acopio, se habilitarán espacios adecuados para las piezas, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación. La zona donde se apilen los elementos estará compactada y las piezas se apilarán ordenadamente sobre durmientes. El almacenaje debe efectuarse en orden a como tengan que utilizarse e instalarse las piezas en obra.

Previamente al inicio de cada etapa de los trabajos se comprobará el estado de los elementos auxiliares de elevación (sirgas o eslingas, enganches, pestillos, etc.).

El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas de describe en el Pliego de Condiciones.

En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar la pieza a través de cuerdas (uno por cada extremo) y el tercero dirigirá al conductor.

Para el montaje de pilares, una vez revisados el estado de los cables y del bulón a utilizar para su levante, se comenzará a elevarlos lentamente cuidando que nadie permanezca bajo el radio de acción de los mismos. Una vez posicionado el pilar a colocar sobre el cáliz y antes de retirar los cables, se fijará con 4 cuñas por cara y se

extraerá el bulón desde el suelo mediante dos cuerdas, una suelta primeramente el pasador de seguridad y otra tira del bulón haciéndolo caer, evitándose así la ascensión de un operario a desenganchar el pilar.

Las jácenas que no vayan encajadas o envainadas en los pilares, sino que vayan simplemente apoyadas y tengan una longitud igual o mayor de 18,00 m, deberán subirse hasta su posición final con 2 trácteles y asegurar la pinza al suelo cuando la jácena sea colocada en la posición final.

Para evitar caídas en altura se realizará el montaje de las barras portacables y la colocación de la línea de vida antes de comenzar el izado de la pieza.

Las vigas se trasladarán colgadas por dos o cuatro puntos según los tipos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.

Cuando exista viento o ráfagas, se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga y golpee a los trabajadores.

Las placas alveolares de forjado deberán ser izadas con 4 puntos de sujeción para elevarlas horizontalmente puesto que se colocarán en esta posición. Los montadores, tanto mientras montan la placa como cuando esperan la siguiente placa a montar, deberán permanecer atados a las líneas de vida que previamente se habrán instalado en las jácenas.

Las vigas tipo T de cubierta se izarán usando los 2 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en los pilares.

Las deltas se izarán usando los 4 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en los pilares.

Antes del izado tanto de las vigas tipo T de cubierta como de las deltas, se colocará una línea de vida, consistente en una cuerda semiestática de 10 mm de diámetro con punto de rotura superior a 3.000 Kg, sujeta a las dos barras soporte de línea de vida que van fijadas a la pieza. De esta manera el montador tendrá una línea donde asegurar el mosquetón de su arnés de seguridad y podrá desplazarse por la pieza de forma segura tanto para soltar los cables de la grúa como para montar las correas.

La barra de anclaje utilizada como soporte de la línea de vida estará diseñada para recoger la cuerda que se extiende a lo largo de la jácena desde un extremo hasta el otro y a cierta altura para no entorpecer al operario en sus desplazamientos. Podrá además darse la vuelta al sistema y cambiarse de posición en función del lado en que se deban montar las correas.

Para acceder el montador a la parte superior de las vigas tipo T de cubierta y de las deltas se empleará una plataforma elevadora.

Para transitar el montador en altura, sobre las vigas tipo T de cubierta y sobre las deltas, hará uso en todo momento del arnés de seguridad y de la fijación mediante el mosquetón a la cuerda de línea de vida instalada previamente sobre la misma.

Una vez colocadas las vigas tipo T de cubierta y las deltas se izarán las vigas portacanalón y las correas para su apoyo en la estructura.

Bajo la estructura de cubierta se instalarán redes horizontales de seguridad.

El proceso de montaje de la estructura de hormigón prefabricado requiere una señalización en planta o solar para evitar que las zonas de influencia afectadas sean ocupadas por operarios, almacenamiento, casetas, vehículos, etc., señalización que se efectuará prioritariamente con cinta plástica y marcará itinerarios adecuados con los carteles pertinentes.

Si algunos trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Durante la utilización de plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cables fiadores para cinturones de seguridad.
  - Cuerdas fiadoras.
  - Redes horizontales.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Casco de seguridad.
  - Cinturón de seguridad tipo arnés contra las caídas.
  - Guantes de cuero.
  - Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- **Maquinaria:**
  - Grúa autopropulsada.
- **Medios auxiliares:**
  - Plataforma elevadora/andamio HD-1000.
  - Escaleras.
  - Trácteles.
  - Herramientas manuales.

1.9.6. CUBIERTA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes por chapas o placas.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
  - Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento en cubierta.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Para la descarga de los paneles y placas de cubierta en el punto de almacenamiento se utilizará una autogrúa, que mediante eslingas o estrobos los sujetará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales. Se prestará especial atención a las eslingas o estrobos durante el desarrollo de las obras, realizando una serie de revisiones de los mismos, desechándolos cuando su uso pueda suponer un riesgo añadido.

El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de los paneles y placas de cubierta se describe en el Pliego de Condiciones.

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

Desde la fase anterior de estructura se mantendrán colocadas las redes horizontales de cubierta.

Antes de comenzar la ejecución de la cubierta se habrá finalizado el montaje de los paneles prefabricados de fachada, de forma que el perímetro de la cubierta quede protegido. A pesar de ello y debido a la altura del peto resultante (inferior a 90 cm en algunos puntos), deberá utilizarse cinturón de seguridad.

Los trabajos de remates, embocaduras, inicio de bajantes, que se realicen en el borde de la cubierta se harán igualmente con el cinturón de seguridad.

Se colocarán cables guía para el amarre de los cinturones de seguridad.

Los huecos horizontales existentes en la cubierta estarán protegidos mediante paños horizontales de red. Estos paños de red no se retirarán hasta finalizar totalmente la cubrición y remate del edificio.

Se instalarán puntos fijos estratégicamente situados en la cubierta para el posterior tránsito por la misma, para trabajos de reparación o de mantenimiento.

Se tendrán en cuenta las normas dadas en puntos anteriores para transporte de cargas, tránsito por obra, accesos a cubierta y ejecución de trabajos.

La zona de trabajo y tránsito se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.

Todos los materiales depositados en la cubierta estarán anclados a la estructura de la misma de tal forma que no puedan caer a niveles inferiores por rodadura o por efectos climatológicos.

Todos aquellos trabajos para los que fuese necesario acceder a la cubierta recogidos en el presente capítulo, serán realizados por personal competente y el acceso a la cubierta se efectuará a través de una plataforma elevadora o andamio normalizado.

Una vez accedido a la cubierta de la nave y anclando el cinturón de seguridad en el dispositivo de seguridad deslizante de los cables fiadores, se transitará hasta el punto de trabajo.

Si la situación de los trabajos presenta riesgo de proyectar materiales a niveles inferiores (borde de nave o zonas próximas a huecos de cubierta), se señalizará y vallará adecuadamente la zona inferior.

El descenso de la cubierta se realizará de forma inversa a la indicada en puntos anteriores.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
  - Cables fiadores para cinturones de seguridad.
  - Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
  - Redes horizontales.
  - Puntos de anclaje para amarre de materiales.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad contra las caídas.
- **Maquinaria:**
  - Autogrúa.
- **Medios auxiliares:**
  - Atornillador.
  - Eslingas.

1.9.7. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

CERRAMIENTO DE PARCELA CON FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.

- Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, carretilla elevadora, etc.), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras de las medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria (1.11).

La ejecución del cerramiento se realizará por medios manuales con ayuda de andamios de borriquetas.

En los andamios de borriquetas se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Andamio de borriquetas.

CERRAMIENTO DE FACHADA CON FÁBRICA DE LADRILLO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).

- Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
- Dermatosis por contacto con cementos.
- Riesgos derivados de la utilización de morteros.
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, carretilla elevadora, etc.), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras de las medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria (1.11).

La ejecución del cerramiento se realizará por medios manuales con ayuda de plataformas elevadoras motorizadas.

Durante el uso de las plataformas elevadoras motorizadas se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.

- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Plataforma elevadora.

CERRAMIENTO DE FACHADA CON PANELES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Para la descarga de los paneles prefabricados se utilizará una grúa autopropulsada que mediante eslingas o estrobos los sujetará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales. Se prestará especial atención a las eslingas o estrobos durante el desarrollo de las obras, realizando una serie de revisiones de los mismos, desechándolos cuando su uso pueda suponer un riesgo añadido.

El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas, se describe en el Pliego de Condiciones.

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

Los trabajos de colocación de elementos prefabricados se realizarán desde plataformas elevadoras.

Durante el uso de estas plataformas se seguirán las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.12 sobre medios auxiliares.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Grúa autopropulsada.
- **Medios auxiliares:**
  - Eslingas.
  - Atornillador.
  - Plataforma elevadora.

REVESTIMIENTO DE FACHADA CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes por placas o perfiles.
  - Vuelco de las pilas de acopios de placas y perfiles.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento de dedos entre objetos.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de placas y perfiles.

Los trabajos de colocación del revestimiento se realizarán desde plataformas elevadoras. Durante el uso de estas plataformas se seguirán las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.12 sobre medios auxiliares.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Medios auxiliares:**
  - Atornillador.
  - Plataforma elevadora.

DIVISIONES INTERIORES DE LADRILLO O BLOQUE

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
  - Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, carretillas elevadoras, etc.), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas de las propuestas en el apartado sobre maquinaria.

No se quitarán las protecciones de los bordes de forjado hasta que se vaya a levantar el tabique de cierre, en cuyo caso se hará de forma progresiva a medida que se vaya a comenzar el trabajo en cada paño.

Si por algún motivo especial fuera necesario retirar alguna protección, los operarios que vayan a trabajar en esa zona desprotegida utilizarán cinturones de seguridad sujetos a puntos seguros de la estructura.

Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior puedan provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.

Como norma general todos los trabajos de albañilería tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes (huecos para conductos).

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Protección de huecos con tapas de madera.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios de borriquetas/andamios metálicos tubulares HD-1000.
  - Carretón o carretilla de mano (chino).
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Eslingas.

DIVISIONES INTERIORES DE LADRILLO O BLOQUE

DESDE PLATAFORMA ELEVADORA

Debido a la altura de los paños a cerrar en la división interior entre la zona comercial y el almacén, será necesario realizar los trabajos desde plataformas elevadoras.

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

La ejecución del cerramiento, se realizará por medios manuales con ayuda de plataformas elevadoras.

Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior puedan provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.

No se quitarán las protecciones de los bordes de forjado hasta que se vaya a levantar el tabique de cierre, en cuyo caso se hará de forma progresiva a medida que se vaya a comenzar el trabajo en cada paño.

Si por algún motivo especial fuera necesario retirar alguna protección, los operarios que vayan a trabajar en esa zona desprotegida utilizarán cinturones de seguridad sujetos a puntos seguros de la estructura.

Como norma general, todos los trabajos de albañilería tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes (huecos para conductos).

Durante el uso de las plataformas elevadoras se seguirán las medidas preventivas recogidas en el apartado sobre medios auxiliares, en las que se incluyen las plataformas elevadoras.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
  - Protección de huecos con tapas de madera.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Carretón o carretilla de mano (chino).
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Plataformas elevadoras.

FORMACIÓN DE TABIQUES DE YESO LAMINADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes con la broca.
  - Cortes con perfiles.
  - Vuelco de las pilas de acopios de perfilería.
  - Vuelco de las pilas de acopios de placas.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador y taladro.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de perfiles y placas.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Atornillador.
  - Taladro.
  - Herramientas manuales.

TRASDOSADOS DE YESO LAMINADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes con la broca.
  - Cortes con perfiles.
  - Vuelco de las pilas de acopios de perfilería.
  - Vuelco de las pilas de acopios de placas.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador y taladro.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de perfiles y placas.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.

- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Atornillador.
  - Taladro.
  - Herramientas manuales.

FORMACIÓN DE PELDAÑEADO CON LADRILLO EN LOSAS DE ESCALERA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas resbaladizas.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

No se quitarán las protecciones del borde de la losa durante los trabajos de ejecución del peldañeado de la escalera.

Si por su sistema de sujeción los postes de la barandilla estorbasen para la formación del peldañeado, se colocará otro poste donde no molestase durante la ejecución del peldaño, de modo que se mantengan en todo momento las tablas de la barandilla.

A medida que se vayan colocando los peldaños definitivos se irán retirando los peldaños metálicos encadenados.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Medios auxiliares:**
  - Carretón o carretilla de mano (chino).
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Peldaños metálicos encadenados.

1.9.8. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE YESO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Riesgos derivados de la utilización de yesos.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

El transporte de sacos se hará con carretilla para evitar sobreesfuerzos.

Los trabajadores usarán mascarilla antipolvo.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiéndose los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de yeso.
  - Mascarilla antipolvo.
  - Muñequeras contra las vibraciones.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.

REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE MORTERO DE CEMENTO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

El transporte de sacos se hará con carretilla para evitar sobreesfuerzos.

Los trabajadores usarán mascarilla antipolvo.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiéndose los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de mortero.
  - Mascarilla antipolvo.
  - Muñequeras contra las vibraciones.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.

REVESTIMIENTOS LIGEROS O EMPANELADOS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes por placas y paneles.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiéndose los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de placas y paneles.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas

ALICATADOS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Riesgos derivados por rotura del disco de corte.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El corte de las piezas que componen el alicatado se realizará mediante cortadora eléctrica. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la

vida del disco y se cambiará cuando esté desgastado. Durante el corte de las piezas los trabajadores usarán protección auditiva.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo. Las medidas preventivas a considerar en ambos casos se recogen en el apartado 1.12, sobre medios auxiliares.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cascos protectores auditivos.
  - Guantes contra cortes.
- **Maquinaria:**
  - Carretilla elevadora
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/Andamios de borriquetas.
  - Cortadora de material cerámico.
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.

FALSOS TECHOS DE PLACAS Y PANELES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes con la broca.
  - Cortes por chapas, placas o perfiles.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.

- Caídas de materiales transportables.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, carretillas elevadoras, etc.), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras de las medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de placas, paneles y perfiles.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Plataformas elevadoras.
  - Atornillador.
  - Taladro.

1.9.9. PAVIMENTOS

RECRECIDOS DE MORTERO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Protección de huecos horizontales con tapas de madera.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Medios auxiliares:**
  - Hormigonera.
  - Reglas.
  - Herramientas manuales.

REVESTIMIENTO DE BALDOSAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento.
  - Riesgos derivados por rotura del disco de corte.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

El corte de las piezas que componen el solado se realizará mediante cortadora eléctrica. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la vida del disco y se cambiará cuando esté desgastado. Durante el corte de las piezas los trabajadores usarán protección auditiva.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

No se harán acopios sobre forjados u otros lugares, que por exceso de peso, sean susceptibles de derrumbamiento.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Protección de huecos horizontales mediante tapas de madera.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cascos protectores auditivos.
  - Guantes anticortes.
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Cortadora de material cerámico.
  - Herramientas manuales.

1.9.10. CARPINTERÍA DE MADERA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes con la broca.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El montaje de marcos y hojas sobre los premarcos interiores se realizará según necesidades de obra.

La operación de cajeado y colocación de bisagras, cajeado y colocación de cerraduras, pomos, manillones, etc. se realizará con herramientas adecuadas (mecánicas y manuales) y en correcto estado.

Para la colocación de jambas, bisagras y en general elementos que precisen la elevación del operario, se exigirá la utilización de elementos auxiliares en correcto estado. Se utilizarán andamios de borriquetas, que deberán ajustarse a las normas de seguridad prescritas para ellos, protegiéndose los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamio de borriquetas.
  - Herramientas de albañilería: paletas, paletines, llanas, plomadas.
  - Atornillador.

1.9.11. CARPINTERÍA DE ALUMINIO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes con la broca.
  - Cortes y lesiones en manos con la carpintería.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.

- Atrapamiento por objetos pesados.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
- Caídas de materiales transportables.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

En caso de que los trabajos o parte de ellos se realicen desde el exterior del edificio, procede la suspensión de estos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

En tal caso los trabajos se realizarán desde plataformas elevadoras, que serán manejadas y conducidas por personal especializado, considerando las medidas preventivas sobre medios auxiliares que se recogen en el apartado 1.12.

Se delimitará en planta baja la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cuerdas fiadoras para cinturones.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
- **Maquinaria:**
  - Carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Atornillador.
  - Herramientas manuales.
  - Plataforma elevadora.

1.9.12. CERRAJERÍA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes con la broca.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
  - Riesgos derivados de contactos eléctricos.
  - Riesgos derivados de contactos térmicos.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Radiaciones.
  - Atrapamiento por objetos pesados.
  - Ruido.
  - Proyección de partículas o elementos.
  - Caídas de materiales transportables.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Procede la suspensión de los trabajos que se realicen desde el exterior del edificio cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Las plataformas elevadoras serán manejadas y conducidas por personal especializado, considerando las medidas preventivas que sobre medios auxiliares se recogen en el apartado 1.12.

Las protecciones de los huecos solamente serán retiradas en el tramo en el que se instalen los elementos de cerrajería. A su vez, se sustituirán unas protecciones colectivas por otras o se utilizará cinturón de seguridad anticaída.

La utilización de cualquier máquina/herramienta de cortar o soldar requiere la autorización expresa del responsable de la obra.

Los andamios situados en el interior de los edificios dispondrán de barandilla de 90 cm en la parte delantera aún cuando no haya 2 metros de altura entre la plataforma y el piso o planta, listón intermedio y rodapié.

Se prohíbe la formación de plataformas de trabajo con bidones, cajas, escaleras de mano u otros elementos.

En los trabajos de cerrajería se deberá verificar que:

- Los mangos de los portaelectrodos se conserven en buen estado.
- La máquina de soldar tiene toma de tierra.
- Las pinzas se depositen sobre aislantes.

Cualquier otra maquinaria eléctrica de corte estará dotada de toma de tierra en combinación con los diferenciales del cuadro general.

Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra en las mangueras de alimentación.

La iluminación mínima será de 100 lux.

Se colocarán dispositivos de recogida de partículas en las máquinas de cortar.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cuerdas fiadoras para cinturones.
  - Barandillas.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
  - Tapones y auriculares.
  - Pantalla de soldador.
- **Maquinaria:**
  - Carretilla elevadora.

- **Medios auxiliares:**
  - Andamios.
  - Plataforma elevadora.
  - Herramientas manuales.
  - Equipo para soldadura.

1.9.13. VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

COLOCACIÓN DE VIDRIOS EN MUROS CORTINA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes en manos y brazos durante el transporte y colocación de vidrio.
  - Cortes en pies por caída de vidrios o pisadas sobre ellos.
  - Lesiones por proyección de trozos de vidrio.
  - Riesgos derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Vuelco de las pilas de acopios de perfilería.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde plataformas elevadoras. Durante su uso se seguirán las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.12 sobre medios auxiliares.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Se prohíbe la colocación de vidrios cuando haya fuertes vientos.

Para el manejo de vidrios de gran superficie se utilizarán ventosas bien manuales o bien mecánicas.

Se obligará en todo momento a utilizar guantes que protejan las manos y muñecas.

Está prohibido permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, por lo que se hace necesaria la delimitación de la zona de trabajo.

Los tajos o zonas de trabajo se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar cortes.

Los vidrios se mantendrán en posición vertical en las operaciones de almacenamiento y transporte.

En el levantamiento y transporte de cristales a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cables fiadores.
  - Cuerdas fiadoras.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
  - Guantes contra cortes.
  - Muñequeras.
- **Maquinaria:**
  - Camión de transporte especial para vidrios.
  - Carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.
  - Atornillador.
  - Pinzas de suspensión por aprieto.
  - Plataformas elevadoras.
  - Ventosas de manipulación del vidrio.

COLOCACIÓN DE VIDRIO EN CARPINTERÍAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes en manos y brazos durante el transporte y colocación de vidrio.
  - Cortes en pies por caída de vidrios o pisadas sobre ellos.
  - Lesiones por proyección de trozos de vidrio.
  - Riesgos derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Para el manejo de vidrios de gran superficie se utilizarán ventosas bien manuales o bien mecánicas.

Se obligará en todo momento a utilizar guantes que protejan las manos y muñecas.

Está prohibido permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, por lo que se hace necesaria la delimitación de la zona de trabajo.

Los tajos o zonas de trabajo se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar cortes.

Los vidrios se mantendrán en posición vertical en las operaciones de almacenamiento y transporte.

En el levantamiento y transporte de cristales a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos.

Se prohíbe la colocación de vidrio cuando haya fuertes vientos.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes contra cortes.
  - Muñequeras.
- **Maquinaria:**
  - Camión de transporte especial para vidrio.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Herramientas manuales.
  - Pinzas de suspensión por aprieto.
  - Ventosas de manipulación del vidrio.

EJECUCIÓN DE TABIQUES CON PERFILES DE VIDRIO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes en manos y brazos durante el transporte y colocación de los perfiles de vidrio.
  - Cortes en pies por caída de vidrios o pisadas sobre ellos.
  - Lesiones por proyección de trozos de vidrio.
  - Vuelco de las pilas de acopios de perfilería.
  - Riesgos derivados de la utilización del atornillador.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior puedan provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Se obligará en todo momento a utilizar guantes que protejan las manos y muñecas.

Los tajos o zonas de trabajo se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar cortes.

En el levantamiento y transporte de perfiles de vidrio a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes contra cortes.
  - Muñequeras.
- **Maquinaria:**
  - Camión de transporte especial para vidrio.
  - Grúa/carretilla elevadora
  - Transpaleta
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Atornillador.
  - Herramientas manuales.

1.9.14. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Pinchazos y cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras, etc.).
  - Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.
  - Contactos eléctricos.
  - Quemaduras.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Incendio.
  - Explosión.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los andamios, pasarelas, plataformas y escaleras que se empleen en el montaje de la instalación de electricidad e iluminación reunirán las condiciones reglamentarias.

Se prohíbe montar plataformas de trabajo sobre bidones, cajas de materiales u otros elementos.

Los andamios de borriquetas, plataformas y escaleras situados en la proximidad de huecos requieren la instalación de protecciones adicionales tales como barandillas, redes, uso de cinturones de seguridad, etc.

Las escaleras de mano serán de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadena de limitación de apertura.

Las zonas de trabajo deberán estar señalizadas y delimitadas.

Los tajos se mantendrán limpios y ordenados durante la apertura y cierre de rozas.

La instalación de electricidad e iluminación debe ser montada por personal especializado.

Se prohíbe el conexionado de cables sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

La puesta en servicio provisional de la red requerirá:

- Anunciarlo a todo el personal de la obra.
- Comprobar el acabado de la instalación, cuidando que no queden elementos accesibles a terceros.
- Comprobar que las uniones o empalmes estén perfectamente aislados.
- Revisión en profundidad de las conexiones, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

Las herramientas utilizadas por los instaladores electricistas estarán protegidas con material aislante.

Cuando el aislamiento de una herramienta esté deteriorado, ésta será retirada y sustituida por otra en buen estado.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Comprobadores de tensión.
  - Banqueta de maniobra.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad aislantes.
  - Guantes aislantes.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Rozadora.
  - Herramientas manuales.

1.9.15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes.
  - Golpes.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Explosiones.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Caída de objetos en manipulación.
  - Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados).
  - Proyección de partículas.
  - Exposición a sustancias tóxicas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Las plataformas elevadoras, andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje de las tuberías tanto de fontanería como de protección contra el fuego reunirán los requisitos reglamentarios.

Los trabajos de fontanería han de ser realizados por personal especializado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás de manera que el extremo delantero supere la altura de la cabeza.

Las máquinas portátiles llevarán doble aislamiento y puesta a tierra.

Las herramientas manuales han de ser revisadas periódicamente.

Está prohibido soldar tuberías en la proximidad de sustancias inflamables.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes cerca de materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los sopletes y mecheros encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.

Los sopletes dispondrán de válvulas antirretroceso.

Los grupos de soldadura estarán en buenas condiciones de funcionamiento.

El transporte de botellas se efectuará a través de carros portabotellas.

El local destinado a almacén de botellas de gases licuados reunirá las siguientes condiciones:

- Ventilación constante por corriente de aire.
- Iluminación artificial en su caso.
- Señales normalizadas sobre la puerta de entrada: "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Colocación a la entrada de un extintor de incendios de polvo seco.

Cuando el transporte y colocación de aparatos sanitarios se efectúe a mano, se hará por dos o tres trabajadores.

Se destinará un local para el almacenamiento de aparatos sanitarios.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes de cuero o goma según los casos.
  - Mandil de cuero para soldadura.
  - Gafas de soldador.
  - Pantalla de soldadura a mano.
  - Polainas de cuero.
  - Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Plataformas elevadoras.
  - Rozadora.
  - Herramientas manuales.

1.9.16. INSTALACIÓN DE A.C.S.

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes.
  - Golpes.
  - Atrapamiento por o entre objetos.
  - Explosiones.
  - Contactos eléctricos.

- Quemaduras.
- Cortes en manos y brazos durante el transporte y colocación de paneles solares.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Caída de objetos en manipulación.
  - Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados).
  - Proyección de partículas.
  - Exposición a sustancias tóxicas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Las plataformas elevadoras, andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje tanto de las tuberías del circuito primario como de los paneles solares reunirán los requisitos reglamentarios.

El acceso a la cubierta se efectuará mediante plataformas elevadoras y los trabajos de instalación de paneles solares en la misma se harán con cinturón de seguridad sujeto a puntos fijos.

Los trabajos de fontanería han de ser realizados por personal especializado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás de manera que el extremo delantero supere la altura de la cabeza.

Las máquinas portátiles llevarán doble aislamiento y puesta a tierra.

Las herramientas manuales han de ser revisadas periódicamente.

Está prohibido soldar tuberías en la proximidad de sustancias inflamables.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes cerca de materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los sopletes y mecheros encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.

Los sopletes dispondrán de válvulas antirretroceso.

Los grupos de soldadura estarán en buenas condiciones de funcionamiento.

El transporte de botellas se efectuará a través de carros portabotellas.

El transporte y colocación de paneles solares se efectuará a mano como mínimo por dos trabajadores.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cuerdas fiadoras.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
  - Guantes de cuero o goma según los casos.
  - Mandil de cuero para soldadura.
  - Gafas de soldador.
  - Pantalla de soldadura a mano.
  - Polainas de cuero.
  - Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Plataformas elevadoras.
  - Rozadora.
  - Herramientas manuales.

1.9.17. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Cortes.
  - Golpes.
  - Atrapamiento por o entre objetos.
  - Explosiones.
  - Contactos eléctricos.
  - Quemaduras.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Proyección de partículas.

- Exposición a sustancias tóxicas.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo. Las medidas preventivas a considerar en ambos casos se recogen en el apartado 1.12, sobre medios auxiliares.

Las plataformas de trabajo, andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje de las instalaciones de ventilación y climatización reunirán los requisitos reglamentarios.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Los tajos se mantendrán limpios y ordenados durante la apertura y cierre de rozas.

El acceso a la cubierta se efectuará mediante plataformas elevadoras y los trabajos de instalación de unidades de ventilación en la misma se harán con cinturón de seguridad sujeto a puntos fijos.

Los trabajos de instalación de unidades de ventilación en cubierta se suspenderán ante condiciones meteorológicas adversas.

Los flejes de las unidades de ventilación y de climatización si son transportados por grúa, serán guiados por dos trabajadores mediante cabos para evitar golpes y atrapamientos.

Los huecos en forjados para paso de tubos de ventilación o climatización serán cubiertos.

Las instalaciones de ventilación y climatización han de ser realizadas por personal especializado.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de chapas y perfiles de acero.

A la hora de realizar las soldaduras en las tuberías de cobre de la instalación de climatización se seguirán las medidas recogidas en el apartado anterior.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cuerdas fiadoras.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Cinturón de seguridad.
  - Guantes de cuero o goma según los casos.
  - Mandil de cuero para soldadura.
  - Gafas de soldador.
  - Pantalla de soldadura a mano.
  - Polainas de cuero.
  - Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Plataformas elevadoras.
  - Rozadora.
  - Herramientas manuales (tijeras, cuchillas, etc.).

1.9.18. ELEVACIÓN

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Electrocuciones.
  - Caída de objetos.
  - Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Aplastamientos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Desprendimiento de cargas suspendidas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El montaje del ascensor se efectuará por personal especializado.

Se efectuará una prueba de carga de la plataforma móvil de trabajo a una altura de 30 cm sobre el fondo del hueco del ascensor.

La plataforma móvil de trabajo debe reunir los siguientes requisitos:

- Dotada de barandillas reglamentarias.
- Dotada de sistema de acuñado o dispositivo para el caso de descenso brusco.
- Libre de recortes y de material de desperdicio.

Se instalarán cables sujetos a puntos fuertes en los que sujetar el cinturón de seguridad durante las operaciones que se ejecuten desde la plataforma móvil.

Antes de proceder al replanteo de guías y cables se comprobará que los huecos del ascensor están protegidos con barandillas reglamentarias.

Las puertas deben instalarse inmediatamente después de que el cerco esté recibido, procediendo a su vez a instalar un dispositivo de seguridad que impida su apertura fortuita.

El nivel de iluminación dentro del hueco del ascensor será de 200 lux.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Sistema de acuñado.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
- **Medios auxiliares:**
  - Plataforma de trabajo.
  - Herramientas manuales.

1.9.19. PINTURAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cuerpos extraños en ojos, proyección de gotas de pintura, motas de pigmentos, etc.
  - Intoxicación por emanaciones peligrosas en pinturas.

- Narcosis por inhalación de vapores orgánicos.
- Riesgos derivados de la exposición a atmósferas tóxicas e irritantes.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Explosiones e incendios por inflamación de mezcla de aire y vapores de los disolventes.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Será necesario una ventilación adecuada del lugar donde se realizan los trabajos, y el uso de mascarilla.

Estará prohibido el fumar y utilizar máquinas que puedan producir chispas.

Será obligatorio el uso de gafas en la aplicación de pinturas en techos.

Al final de cada jornada será necesario tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y del fuego.

Las pinturas se almacenarán en lugares bien ventilados.

Se prohíbe comer en las estancias que por causa de su pintado contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Se cuidará la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte donde se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Los productos vendrán envasados en recipientes cerrados y se almacenarán en lugar seco, ventilado y alejado de focos de calor.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Mascarilla.
  - Gafas.
- **Medios auxiliares:**
  - Andamios metálicos tubulares HD-1000/andamios de borriquetas.
  - Plataforma elevadora.

1.9.20. URBANIZACIÓN

COLOCACIÓN DE BORDILLOS Y RIGOLAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Golpe y corte por objetos o herramientas.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
  - Sobreesfuerzos.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Riesgo derivados por rotura del disco de corte.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Se prohibirá el acceso a otros trabajadores a la zona en la que se está colocando el bordillo y rigola, indicándose itinerarios alternativos.

Se comprobará que en la zona a hormigonar no hay objetos punzantes.

El corte de las piezas se realizará mediante amoladora o radial. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la vida del disco y se cambiará cuando esté desgastado. Durante el corte de las piezas los trabajadores usarán protección auditiva.

Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas.

La presentación de los bordillos se realizará por, al menos, dos operarios.

Se evitará el contacto de la piel con el hormigón.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cinta de señalización.
  - Vallas móviles.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes anticortes.
  - Cascos protectores auditivos (durante el corte de las piezas).
  - Mascarilla antipolvo (durante el corte de las piezas).
- **Maquinaria:**
  - Camión hormigonera.
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Amoladora o radial.
  - Reglas.
  - Herramientas manuales.

TERRAPLENADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
  - Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por vibraciones próximas (vehículos, maquinaria, etc.) o por sobrecargas en bordes de excavación.
  - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
    - Inicio brusco de las maniobras.
    - Mala visibilidad.
    - Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
    - Abandono o estacionamiento indebido.
    - Conducción imprudente.
    - Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando.
    - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
    - Fallos del terreno.
    - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.).
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Hundimientos.
  - Inundaciones.
  - Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios.
  - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, etc.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas por:
    - Filtraciones líquidas o acuosas.
    - Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie.
    - Variación del grado de humedad del terreno.

- Explosiones o incendios durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria o por el almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la misma.
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo ambiental.

- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Las barandillas, los topes para vehículos y demás protecciones colectivas previstas no se retirarán hasta la finalización de los trabajos.

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos de alimentación a alumbrado, máquinas, etc., sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cordón de balizamiento.
  - Vallados.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.

- Botas de seguridad impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla contra el polvo.

- **Maquinaria:**
  - Camión basculante.
  - Camión cisterna.
  - Motoniveladora.
  - Rodillo vibrante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas manuales.

PAVIMENTO DE ADOQUINES Y DE LOSETAS DE CEMENTO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletines, llanas, etc.).
  - Dermatosis por contacto con cementos.
  - Riesgos derivados de la utilización de morteros.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamientos de dedos entre objetos pesados.
  - Caídas de materiales transportables.
  - Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento.
  - Riesgo derivados por rotura del disco de corte.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Para la descarga de las piezas en el punto de almacenamiento se utilizará una autogrúa que mediante eslingas o estrobos las sujetará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

El corte de las piezas se realizará mediante amoladora o radial. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la vida del disco y se cambiará cuando esté desgastado. Durante el corte de las piezas los trabajadores usarán protección auditiva.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cinta de señalización.
  - Vallas móviles.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Guantes anticortes.
  - Cascos protectores auditivos (durante el corte de las piezas).
  - Mascarilla antipolvo (durante el corte de las piezas).
- **Maquinaria:**
  - Grúa/carretilla elevadora.
- **Medios auxiliares:**
  - Amoladora o radial.
  - Reglas.
  - Herramientas manuales.

HORMIGÓN DE FIRME IMPRESO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.

- Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
- Dermatosis por contacto con cementos.
- Riesgos derivados de la utilización de hormigones.
- Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
- Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Se prohibirá el acceso a otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.

Se comprobará que en la zona a hormigonar no hay objetos punzantes.

Se evitará el contacto de la piel con el hormigón.

Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de resinas.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cinta de señalización.
  - Vallas móviles.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Maquinaria:**
  - Camión hormigonera.
- **Medios auxiliares:**
  - Reglas.
  - Herramientas manuales.
  - Hidrolimpiadora a presión.

APORTE DE TIERRA VEGETAL

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Afecciones en la piel.
  - Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos.
  - Exposición a agentes químicos.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cinta de señalización.
  - Vallas móviles.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
  - Botas de seguridad impermeables.
- **Maquinaria:**
  - Camión basculante.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas de jardinería: pala, azada, rastrillo, etc.

PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Exposición a sustancias nocivas.
  - Golpe y corte por objetos o herramientas.
  - Sobreesfuerzos.
  - Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Riesgos genéricos (ver apartado 1.9.1).
  - Atrapamiento por objetos.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- **Medidas preventivas:**

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:

Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

Se seguirán las instrucciones del fabricante para la manipulación de abonos.

Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.

Los cepellones y contenedores no se moverán directamente con las manos, si no utilizando pértigas u otras herramientas similares.

Durante el proceso de tutorado se prestará atención a los golpes en las manos con el mazo.

Se evitará caminar hacia atrás mientras se arrastra la manguera.

El arrastre de tramos largos de mangueras rígidas se realizará por, al menos, dos operarios.

Se vaciará la manguera antes de doblarla.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las protecciones previstas en el apartado 1.9.1.
  - Cinta de señalización.

- Vallas móviles.

- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPI previstos en el apartado 1.9.1.
- **Maquinaria:**
  - Excavadora hidráulica.
  - Camión con grúa.
- **Medios auxiliares:**
  - Herramientas de jardinería: pala, azada, rastrillo, etc.

1.10. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En este apartado se procede únicamente a identificar los trabajos que se desarrollarán en la obra objeto de este estudio y que implican riesgos especiales, ya que el desarrollo de los mismos con la identificación de riesgos, medidas preventivas y protecciones queda recogido en la fase que en caso corresponda de las contenidas en el apartado "1.9. Fases del proceso constructivo".

1.10.1. RIESGO GRAVE DE SEPULTAMIENTO

- Ejecución de taludes autoestables.
- Excavación de vaciados en terrenos flojos.
- Excavación de zanjas en terrenos flojos.
- Excavación de pozos en terrenos flojos.
- Construcción de muros de carga.
- Colocación de ascensores.

1.10.2. RIESGO GRAVE DE HUNDIMIENTO

- Colocación de placas alveolares en forjados prefabricados.
- Colocación de mallas en forjados prefabricados.
- Vertido de hormigón en forjados prefabricados.

- Ejecución de cubiertas inclinadas ligeras.
- Colocación de lucernarios en cubiertas inclinadas ligeras.

1.10.3. RIESGO GRAVE DE CAÍDA DE ALTURA

- Montaje de vigas y pilares de acero.
- Montaje de estructura prefabricada de hormigón.
- Colocación de armaduras en forjados prefabricados.
- Vertido de hormigón en forjados prefabricados.
- Ejecución de cubiertas inclinadas ligeras.
- Impermeabilizaciones en cubiertas.
- Colocación de lucernarios en cubiertas inclinadas ligeras.
- Ejecución de fachadas con paneles prefabricados de hormigón.
- Ejecución de fachadas ventiladas.
- Ejecución de muros cortina.
- Ejecución de cerramientos de fábrica de bloques de hormigón.
- Colocación de ventanas exteriores.
- Instalación de ascensores.
- Instalación de paneles solares en cubierta.
- Instalación de unidades de ventilación y conductos de extracción en cubierta.
- Instalación de exutorios en cubierta para la evacuación del humo en caso de incendio.

1.10.4. EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS

No se detectan en la obra objeto de este estudio trabajos que impliquen la exposición a agentes químicos o bilógicos.

1.10.5. EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES

No se detectan en la obra objeto de este estudio trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.

1.10.6. TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

No se detectan en la obra objeto de este estudio trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o enterradas.

1.10.7. RIESGO DE AHOGAMIENTO POR INMERSIÓN

No se detectan en la obra objeto de este estudio trabajos que impliquen riesgo de ahogamiento por inmersión.

1.10.8. EXCAVACIÓN DE TÚNELES, POZOS Y OTROS TRABAJOS QUE SUPONGAN MOVIMIENTOS DE TIERRAS SUBTERRÁNEOS

En la obra objeto de este estudio no se desarrollan movimientos de tierras subterráneos.

1.10.9. INMERSIÓN CON EQUIPO SUBACUÁTICO

En la obra objeto de este estudio no se desarrollan trabajos que impliquen la inmersión con equipo subacuático.

1.10.10. TRABAJOS EN CAJONES DE AIRE COMPRIMIDO

En la obra objeto de este estudio no se desarrollan trabajos en cajones de aire comprimido.

1.10.11. USO DE EXPLOSIVOS

En la obra objeto de este estudio no se desarrollan trabajos que impliquen el uso de explosivos.

1.10.12. MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS PESADOS

- Montaje de estructura prefabricada compuesta por pilares, jácenas, placas alveolares y vigas principales y secundarias de cubierta.
- Montaje de fachadas de panel prefabricado de hormigón.

1.11. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

1.11.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

MAQUINARIA EN GENERAL

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas desde la maquinaria.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
  - Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
  - Perdida de la carga.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Vuelco de maquinaria sobre los operarios.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la maquinaria.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Atropellos.
  - Aplastamientos.
  - Choques de operarios contra las máquinas.
  - Golpes.

- Hundimientos.

- **Medidas preventivas:**

Durante el retroceso de los camiones no permanecerá nadie detrás de los mismos, siendo dirigida la maniobra del camión por personal especializado.

En aquellos trabajos en los que exista riesgo de atropello por parte de la maquinaria de la obra se emplearán chalecos reflectantes por parte del personal de a pie.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 Km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Toda la maquinaria para movimiento de tierras será manejada y conducida por personal especializado.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- Superior al 12% en los tramos rectos.
- Superior al 8% en tramos curvos.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que un máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia

aproximada en función de la estabilidad del terreno será de 2,00 m para los vehículos ligeros y de 4,00 m para los vehículos pesados.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Los vehículos y maquinaria deben estar proyectados teniendo en cuenta los principios de la ergonomía. Los asientos serán antivibratorios.

Tanto los vehículos como la maquinaria se mantendrán en buen estado de funcionamiento y deberán utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado deben recibir una formación y adiestramiento especial.

Los conductores utilizarán cinturones de seguridad que les mantengan fijos al asiento.

En las salidas de la máquina se tendrá cuidado en usar casco de seguridad.

El calzado del conductor será antideslizante en previsión de caídas al subir y bajar de la máquina.

Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones o cascos contra el ruido.

Los vehículos y la maquinaria para el movimiento de tierras deberán estar equipados con estructuras adecuadas para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos. Por ello contarán con cabina antivuelco que además proteja de la inhalación de polvo, ruido, estrés térmico o insolación.

El acceso a la máquina será seguro a través de los correspondientes asideros y pasos protegidos.

Los cables, tambores y grilletes metálicos deben revisarse periódicamente.

Los órganos móviles (engranajes, correas de transmisión, etc.) deben estar protegidos con la correspondiente carcasa.

Toda máquina deberá llevar un extintor de incendios.

Los vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima.

Los vehículos y máquinas no se abandonarán con el motor en marcha o con el cazo subido.

No se permitirá circular ni estacionar bajo cargas suspendidas.

Está prohibido transportar operarios en los instrumentos de carga de material.

- **Protecciones colectivas:**
  - Sistema de iluminación.
- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad con suela antideslizante.
  - Cascos protectores auditivos (si la cabina no está insonorizada).
  - Faja contra las vibraciones.
  - Guantes.
  - Cinturón de seguridad.

DÚMPER

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caída desde la máquina.
  - Vuelco de maquinaria en tránsito o durante el vertido.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Desplome de la carga.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Atropellos.
  - Aplastamientos.
  - Golpes.
  - Hundimientos.
- **Medidas preventivas:**

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos. Igualmente se prohíbe circular por los taludes.

En el vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor. No se cargarán piezas que sobresalgan lateralmente.

El conductor del dúmper será persona preferentemente cualificada, en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente. Está totalmente prohibido transportar personas sobre el dúmper, debiendo manejarlo únicamente el conductor con carnet de conducir de clase B.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre zonas embarradas.

Los dúmper deberán disponer de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de sujeción al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado.

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper contarán con claxon, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

En los recorridos de la obra la velocidad nunca será mayor a 20 Km/h.

Se aislará al conductor respecto de la máquina por suspensión del asiento.

El conductor usará cinturón antivibratorio.

- **Protecciones colectivas:**
  - Sistema de iluminación.
- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Cinturón antivibratorio.
  - Mascarilla antipolvo.
  - Cinturón de seguridad.

1.11.2. MAQUINARIA DE OBRA

CAMIÓN HORMIGONERA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas desde la maquinaria.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Vuelco de maquinaria sobre los operarios.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la maquinaria.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Atropellos.
  - Aplastamientos.
  - Choques de operarios contra las máquinas.
  - Fricción, abrasión.
  - Hundimientos.
- **Medidas preventivas:**

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Se anunciará con señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto.

Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 Km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará al conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

- **Protecciones colectivas:**
  - Sistema de iluminación.
- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Gafas antiproyecciones.
  - Guantes.
  - Faja contra las vibraciones.
  - Cinturón de seguridad.

CAMIÓN DE TRANSPORTE

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas desde la maquinaria.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la maquinaria.
  - Vuelco de los materiales o equipos transportados sobre los operarios.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atropellos.

- Aplastamientos.
- Choques de operarios contra las máquinas.
- Hundimientos.

- **Medidas preventivas:**

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Se anunciará con señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto.

Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 Km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará al conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

- **Protecciones colectivas:**
  - Sistema de iluminación.
- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes.
  - Cinturón de seguridad.

CAMIÓN DE TRANSPORTE CON GRÚA INCORPORADA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas desde la maquinaria.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la maquinaria.
  - Vuelco de los materiales o equipos transportados sobre los operarios.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atropellos.
  - Aplastamientos.
  - Choques de operarios contra las máquinas.
  - Hundimientos.
  - Desplome de la carga.
- **Medidas preventivas:**

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Se anunciará con señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto.

Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 Km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Los cables de sujeción de las cargas deberán estar en perfecto estado y los perrillos se colocarán adecuadamente.

Se revisarán diariamente los elementos de carga, descarga y transporte.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará al conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

- **Protecciones colectivas:**
  - Sistema de iluminación.
- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes.
  - Cinturón de seguridad.

1.11.3. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Todas las máquinas de elevación deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras deben ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso a que estén destinados.
- Su utilización e instalación serán correctas.
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- Todos los aparatos elevadores y sus accesorios de izado llevarán de manera visible la indicación del valor de su carga máxima.
- No deben utilizarse para fines distintos de aquellos a los que están destinados.
- Los ejes, poleas, engranajes y correas de transmisión de los motores estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Las máquinas de elevación averiadas que no puedan ser retiradas se señalizarán con el cartel: "máquina averiada, no conectar".
- Se prohibirá al personal no especializado realizar actividades de mantenimiento de los aparatos.
- La elevación o descenso de objetos se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Cuando el operador pierda el ángulo de visión de la trayectoria de la carga, un auxiliar experimentado ordenará mediante señales las maniobras pertinentes.
- Se prohíbe la permanencia de los operarios bajo las cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido de los ganchos.
- Todo cable deteriorado será sustituido inmediatamente.
- Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad.
- El izado, transporte y descenso con sistemas no guiados quedará interrumpido cuando haya fuertes vientos.
- Las eslingas, estrobos, cables y demás aparejos de izar deberán ser revisados constantemente.

CARRETILLA ELEVADORA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Vuelco de la máquina.
  - Caída de la carga.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Caída de maquinaria sobre los operarios, al mismo nivel.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Golpes con la carga.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atropellos.
  - Choques de operarios contra las máquinas.
  - Choques de la máquina contra materiales.

- **Medidas preventivas:**

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

No hay que sobrecargar la carretilla ya que esto afecta a la estabilidad de la misma. Se deben respetar las cargas máximas calculadas por el fabricante y se debe tener en cuenta que la carga si queda desplazada del mástil crea una sobrecarga negativa, por lo que las cargas siempre se deben colocar lo más cerca posible del mástil.

Durante el transporte de cargas o incluso con la carretilla vacía, las horquillas se llevarán lo más bajas posible, a unos 15 cm del suelo.

No circular nunca con la carga levantada ya que se reduce sensiblemente la estabilidad de la máquina.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 Km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando la carga impida la visión se debe circular marcha atrás. En éste caso y en cualquier otro el conductor mirará siempre en el sentido de la marcha.

Está prohibido transportar personas en la carretilla.

En pendientes ascendentes se debe circular hacia adelante, nunca marcha atrás y al contrario, en pendientes descendentes hacerlo marcha atrás, nunca hacia adelante si se lleva alguna carga.

Cuando se estacione la carretilla hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Todas las carretillas a emplear en la obra tendrán pórtico de seguridad y una luz giratoria en el techo que se ponga en funcionamiento junto con la propia máquina. Los asientos serán anatómicos y dispondrán de cinturón de seguridad.

- **Protecciones colectivas:**
  - Pórtico de seguridad de la carretilla.
  - Luz giratoria.
  - Asiento anatómico.
- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.

- Guantes de uso general.
- Protección auditiva (si fuera necesario).
- Cinturón de seguridad.

GRÚA AUTOPROPULSADA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Golpes con la carga.
  - Vuelco de la grúa.
  - Quemaduras en operaciones de mantenimiento.
  - Caídas al subir o bajar de la cabina.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Aplastamientos.
  - Atropellos.
  - Desplome de la carga.
  - Choques de operarios contra la máquina.
  - Hundimientos.
- **Medidas preventivas:**

Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados, sobre terreno firme y compactado.

Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

Ante un corte del terreno, la grúa no se estacionará si no es a una distancia superior a dos metros.

Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga al igual que para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.

Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa en función de la longitud en servicio del brazo.

Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.

El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible, las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.

Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único que dará órdenes al gruista, en previsión de maniobras incorrectas.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco (para salir de la cabina).
  - Calzado antideslizante.
  - Cinturón antivibratorio.

MAQUINILLO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caída de altura.
  - Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
  - Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Aplastamientos.
  - Golpe de látigo por roturas del cable de la maquinaria.
  - Desplome de la carga.
- **Medidas preventivas:**

El contrapesado del maquinillo se efectuará mediante anclajes en el propio hormigón, nunca a través de sacos, bidones, piedras u otros elementos sueltos.

Deberá disponer de un dispositivo delimitador de fin de carrera que impida el choque de la carga contra el brazo de sustentación.

El brazo de sustentación estará en buen estado de conservación y dispondrá de gancho con dispositivo de seguridad.

El tambor de enrollamiento del cable y los órganos de móviles del maquinillo estarán protegidos con carcasas.

El operador del maquinillo debe utilizar cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo de la edificación, nunca a la estructura del maquinillo.

Se dispondrá de una barandilla delantera de 0,90 m de altura que proteja de caídas al operario.

El operario estará protegido del riesgo de contacto eléctrico mediante toma de tierra y diferencial adecuado.

Se prohíbe arrastrar cargas por el suelo.

En la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados, nunca carretillas.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes.
  - Cinturón anticaídas.

1.11.4. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Todas las máquinas-herramientas deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- Deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- Estar bien proyectadas y construidas, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñadas.
- Ser manejadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- Asimismo, las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

HORMIGONERA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Vuelco de la hormigonera.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.

- Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
- Trauma sonoro por contaminación acústica.
- Riesgos derivados de atmósferas agresivas molestas.
- Riesgos derivados de fenómenos térmicos, relacionados con corto-circuitos o sobrecargas.
- Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión.
- Lesiones producidas por impactos o por proyección de elementos sobre operarios.
- Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la hormigonera.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Aplastamientos.
  - Choques de operarios contra la hormigonera.
  - Fricción, abrasión.
- **Medidas preventivas:**

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los diferenciales del cuadro eléctrico general, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco, tapones o auriculares y ropa de trabajo adecuada.

En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo, debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombro acumulado.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.

- Guantes de goma.
- Gafas antiproyecciones.
- Botas de seguridad impermeables.
- Protectores auditivos.

VIBRADORES DE COMBUSTIBLE PARA HORMIGONES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Inhalación de sustancias tóxicas en lugares cerrados.
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de los vibradores.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Aplastamientos.
  - Fenómenos electrostáticos.
- **Medidas preventivas:**

Las partes móviles de los vibradores estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

Los vibradores de combustible tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

- **Equipos de protección individual:**
  - Botas de seguridad impermeables.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes.
  - Gafas antiproyecciones.
  - Cascos protectores auditivos.
  - Faja contra las vibraciones

MOTOCOMPRESOR

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Lesiones producidas por proyección de aire y partículas por rotura de la manguera.
  - Vuelco del compresor.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
  - Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles del compresor.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Choques de operarios contra el compresor.
  - Fenómenos electrostáticos.
  - Incendio y explosión.
  - Hundimientos.
  - Rotura de la manguera.
- **Medidas preventivas:**

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre con el motor parado.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas. En el caso de que sea imprescindible colocarlo en un terreno inclinado se deberán calzar las ruedas y sujetar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

Si la lanza no dispone de un pie regulable se deberá calzar de forma segura con tacos de madera anchos.

Se deben proteger las mangueras que transportan el aire contra daños por vehículos, materiales, etc.

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

MARTILLO NEUMÁTICO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Lesiones producidas por proyección de partículas.
  - Riesgos derivados de la proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
  - Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos por órganos en movimiento.
  - Golpes en pies por caída del martillo.
  - Fenómenos electrostáticos.
- **Medidas preventivas:**

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella y que no pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera ya que puede volverse contra el propio trabajador o contra un compañero.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.

Los martillos se deben mantener bien cuidados, engrasados y afilados.

Los trabajadores no deben apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo ya que pueden deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Se debe comprobar el buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

El operario que utilice el martillo llevará protectores auditivos, guantes, cinturón y muñequeras antivibratorias, gafas o pantalla antiproyecciones, calzado de seguridad y en algunos casos, mascarilla antipolvo y guantes y calzado dieléctrico.

No se empleará nunca el martillo en posición horizontal, sin utilizar algún tipo de apoyo que aguante el peso del martillo y garantice una buena sujeción.

Los martillos deberán tener un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes.
  - Gafas.
  - Cascos protectores auditivos.
  - Faja antivibratoria.
  - Muñequeras antivibratorias.
  - Mascarilla antipolvo (en algunos casos).
  - Guantes y calzado dieléctrico (en algunos casos).

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Lesiones producidas por impactos o por proyección de elementos sobre operarios.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Amputaciones, cortes y heridas.
  - Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.
  - Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la cortadora de material cerámico.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Rotura del disco de corte.
  - Proyección de partículas por rotura de piezas o de mecanismos de la maquinaria.
- **Medidas preventivas:**

El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco y si estuviera gastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.

Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos. Se utilizarán también guantes de cuero bien ajustados.

Preferentemente se utilizarán las cortadoras de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.

Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco ya que podría bloquearse y mucho menos en sentido oblicuo o lateral.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua o están equipadas con aspiradores de polvo.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Gafas antiproyecciones.
  - Mascarilla con filtro (en máquinas sin vía de agua y sin aspirador).

AMOLADORA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Lesiones producidas por proyección de partículas.
  - Cortes, heridas.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica.
  - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Aplastamientos.
  - Rotura del disco de corte.
  - Fenómenos electrostáticos.
- **Medidas preventivas:**

Utilizar la amoladora para cortar no para desbastar con el plano del disco ya que este podría romperse.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y se puede romper.

Apretar la tuerca del disco firmemente para evitar oscilaciones.

Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

El interruptor debe ser del tipo "hombre muerto" de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Las amoladoras tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

- **Equipos de protección individual:**
  - Guantes de cuero.

- Gafas o protector facial.
- Mascarilla.

TALADRO PORTÁTIL

- **Identificación de los riesgos evitables:**
  - Cortes con la broca.
  - Lesiones producidas por proyección de partículas.
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
- **Identificación de los riesgos no eliminables:**
  - Fenómenos electrostáticos.
  - Rotura de la broca.
- **Medidas preventivas:**

Como cualquier otra máquina que funcione mediante energía eléctrica, debe disponer de doble aislamiento y estar conectada a tierra. La conexión a la red se realizará mediante clavijas adecuadas y aisladas.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

Antes de iniciar la perforación se deberá comprobar que no existen conducciones en la zona a perforar.

El taladro no se deberá presionar en exceso.

No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente. Tampoco se deben realizar taladros inclinados, ni agrandarse los orificios mediante oscilaciones del taladro. Se empleará la broca del diámetro adecuado para cada trabajo.

Se efectuarán revisiones periódicas.

Los taladros portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositi-

vos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.

SIERRA CIRCULAR DE MESA

- **Identificación de los riesgos evitables:**
  - Lesiones producidas por impactos o por proyección de elementos sobre operarios.
  - Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos.
  - Amputaciones, cortes y heridas.
  - Trauma sonoro por contaminación acústica.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la sierra circular de mesa.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Fenómenos electrostáticos.
  - Rotura del disco de corte.
- **Medidas preventivas:**

La máquina debe estar en lugares planos, estables y perfectamente nivelada.

El disco de corte se protegerá mediante resguardos que reduzcan al mínimo la zona de corte.

Estará dotada de cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco.

Se usarán empujadores, principalmente cuando se trate de piezas pequeñas o finales de piezas.

Se protegerá la parte inferior del disco bajo la mesa mediante resguardo apropiado.

Se instalará un resguardo fijo de las correas de transmisión.

El eje de giro del disco debe estar equilibrado para evitar posibles roturas.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina. Este disco deberá estar en perfectas condiciones, tanto de planimetría como de afilado, y no tendrá dientes rotos.

Antes de iniciar el serrado se comprobará que no existen clavos o partes metálicas incrustadas en la madera que se desea cortar.

Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que está conectada a puesta a tierra, asociada a un interruptor diferencial de 300 mA.

La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución para evitar riesgos eléctricos.

En caso de atascamiento se desconectará la energía eléctrica.

La ubicación de la sierra circular se hará en lugares estratégicos alejada de huecos y del perímetro de la obra, así como de la posibilidad de caída de materiales en su entorno.

Está prohibido ubicar la sierra circular en sitios encharcados.

Costará de un rótulo o señalización con la siguiente leyenda: "prohibido utilizar a personas no autorizadas".

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

SOLDADURA ELÉCTRICA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Riesgos derivados de la producción de gases y vapores de toxicidad variable.
  - Riesgos derivados de las radiaciones.
  - Quemaduras.
  - Lesiones por proyección de partículas.
- **Identificación de riegos no eliminables:**
  - Incendios.

- Explosiones.

- **Medidas preventivas:**

Durante los trabajos de soldadura será obligatoria la protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador. Así mismo se debe utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

Se utilizarán prendas ignífugas así como guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Sin embargo es conveniente llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

Los mangos de los portaelectródos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.

Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red cuando está trabajando en vacío.

Tanto la máquina de soldar como el conductor activo que va conectado a la pieza de soldar deben contar con puesta a tierra.

Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.

No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.

No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.

Se debe tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V y no se debe cebar el arco sin protección.

Durante los trabajos de soldadura se prohíbe la estancia de trabajadores debajo de estas operaciones, debiendo señalizarse la zona expuesta a "lluvia de chispas".

- **Protecciones colectivas:**
  - Puesta a tierra.
  - Ventilación forzada (si fuera necesaria).
- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Gafas o pantallas de soldador.
  - Guantes de cuero.

- Mandil de cuero para soldadura.
- Manguitos y polainas de cuero.

SOPLETE

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Incendio y explosión.
- **Medidas preventivas:**

Durante los trabajos con el soplete la bombona debe mantenerse en posición vertical.

Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos.

Las bombonas que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.

- **Equipos de protección individual:**
  - Casco de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes.

HERRAMIENTAS MANUALES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Cortes, heridas.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Golpes.
- **Medidas preventivas:**

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que fueron concebidas.

Se seleccionará la herramienta más adecuada para cada tarea.

Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceite, grasas y de otras sustancias deslizantes.

Se colocarán y depositarán en portaherramientas o estanterías adecuadas para evitar caídas y posibles cortes y golpes.

No se depositarán en el suelo de cualquier manera.

Los trabajadores deben ser formados en el uso correcto de las herramientas.

El personal que las utilice ha de conocer su funcionamiento.

- **Equipos de protección individual:**
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes.

1.12. MEDIOS AUXILIARES

1.12.1. ANDAMIOS

Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Facultativa de la obra.

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas, y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso fuera insuficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de operarios a distinto nivel por:

- Suciedad en la plataforma de trabajo.
- Acumulación excesiva de material de trabajo.
- Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma.
- Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma.
- Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo.
- Ausencia total o parcial de protección.
- Apoyos deficientes.
- Plataformas de trabajo deficientes.
- Vuelo excesivo de la plataforma por el exterior de los apoyos.

- Caídas de operarios al vacío.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Desplome o colapso del andamio.
  - Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios.
  - Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
  - Golpes con objetos o herramientas.
  - Riesgos inherentes al trabajo a realizar.
- **Medidas preventivas:**

Los andamios de borriquetas estarán formados por un tablero horizontal colocado sobre apoyos en forma de "V" invertida, perfectamente asentados sobre terreno firme y nivelados.

La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:

- 60 cm cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
- 80 cm cuando se la utilice para depositar materiales.

Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.

Los tablones que forman el piso del andamio se anclarán perfectamente a las borriquetas por medio de atados con lías, de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.

Hasta 1,00 m de altura los andamios de borriquetas podrán emplearse sin arriostramientos.

Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas, sin deformaciones, grietas o roturas. Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.

Cuando se empleen bases tipo tijera, estas dispondrán de topes de apertura ya sea mediante cadenas o cables.

En ningún caso se instalarán sobre materiales de construcción tales como bovedillas, ladrillos, bidones, escaleras de tijera o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.

El piso del andamio estará constituido preferentemente por tablones de 7,5 cm. de espesor.

La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo. De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1,00 m para tablones de 40 mm de espesor, de 1,50 m para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm y de 2 m para tablones de 50 mm o más de espesor.

En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.

Si se emplearan tablones estandarizados de 4,00 m de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m, se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.

Los tablones que forman la plataforma sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

Sobre los andamios de borriquetas sólo será depositado el material estrictamente necesario, el cual será repartido uniformemente.

Solamente se emplearán andamios de borriquetas hasta 6,00 m de altura.

Hasta 3,00 m de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Si tuvieran entre 3,00 y 6,00 m de altura se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de 2,00 m de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés. Esto mismo es aplicable igualmente a aquellas plataformas de trabajo que, sin llegar a los 2,00 m respecto del piso donde apoyan, se sitúan en galerías, voladizos o junto a aberturas exteriores, permitiendo una caída de más de 2,00 m.

El acceso a los andamios se realizará mediante escaleras.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios.

En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.

ANDAMIOS SOBRE RUEDAS

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de operarios a distinto nivel por:
    - Suciedad en la plataforma de trabajo.
    - Acumulación excesiva de material de trabajo.
    - Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma.
    - Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma.
    - Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
    - Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo.
    - Ausencia total o parcial de protección.
    - Apoyos deficientes.

        - Plataformas de trabajo deficientes.
        - Incorrecta sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura.
        - Desplome de apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.
        - Traslados con operarios sobre la plataforma.
    - Caídas de operarios al vacío.
    - Riesgos derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
    - Desplome o colapso del andamio.
    - Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios.
    - Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
    - Golpes con objetos o herramientas.
    - Lumbalgias por sobreesfuerzos.
    - Riesgos específicos del trabajo a realizar sobre los mismos.
- **Medidas preventivas:**

Para el montaje del andamio sobre ruedas hay que rigidizar el sistema colocando dos diagonales en la parte inferior y otra cada 5 metros de altura alternando su posición en cada planta.

La coronación del andamio estará cuajada y la plataforma protegida en todo el perímetro con barandillas.

El andamio deberá disponer de un dispositivo que permita la inmovilización de las ruedas o bien se bloquearán con cuñas.

Para el desplazamiento del andamio se retirará cualquier material que pudiera caer, no permaneciendo en la plataforma ningún trabajador.

Durante el tiempo que se utilice el andamio se cuidará en todo momento que no esté cargado en exceso, teniendo siempre presente que sólo se debe depositar en la plataforma el material de uso inmediato.

La estabilidad de las torretas se consigue dándole suficiente base al conjunto de tal forma que la relación entre la altura y el lado menor de la base sea igual o menor que 4.

El acceso directo a la plataforma se realiza a través de una escalerilla interior y una trampilla en la plataforma.

En los cambios de posición o maniobras no debe haber personas o materiales sobre las torretas o andamios de ruedas.

Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas, para cuyo fin constarán de los correspondientes dispositivos o cuñas.

ANDAMIOS TUBULARES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de operarios a distinto nivel por:
    - Suciedad en la plataforma de trabajo.
    - Acumulación excesiva de material de trabajo.
    - Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma.
    - Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma.
    - Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
    - Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo.
    - Ausencia total o parcial de protección.
    - Apoyos deficientes.
    - Plataformas de trabajo deficientes.
    - Incorrecta sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura.
    - Desplome de apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.
  - Caídas de operarios al vacío.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Desplome o colapso del andamio.
  - Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios.
  - Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
  - Golpes con objetos o herramientas.

- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Riesgos específicos del trabajo a desarrollar sobre los mismos.

- **Medidas preventivas:**

Los andamios se apoyarán sobre durmientes de madera que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma.

El montaje se hará por niveles de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder sujetar el cinturón de seguridad, y continuar así sucesivamente la instalación de los tramos superiores.

Los cuerpos del andamio se arriostrarán mediante crucetas por ambas caras. Las crucetas se pueden sustituir por barras horizontales en la cara interior. Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Para los trabajos de montaje y desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad con arnés y dispositivos anticaída cuando la plataforma supere los 2,00 m de altura.

Las plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, 60 cm de anchura y estarán protegidas con barandillas provistas de listón intermedio y rodapiés.

Para el acceso a las plataformas se montarán escaleras interiores, integradas como elementos auxiliares del andamio, prohibiéndose en todo momento acceder a través de las escalas de montaje de los módulos del andamio.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de 2,00 m de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés.

Todos los componentes del andamio tubular deberán mantenerse en buen estado de conservación.

1.12.2. ESCALERAS

ESCALERAS DE MANO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas de personas a distinto nivel o al vacío por:
    - Desequilibrios subiendo cargas.

        - Desequilibrios al inclinarse lateralmente para efectuar trabajos.
        - Rotura de peldaños o montantes.
        - Pérdida de equilibrio al resbalar en peldañeado (suciedad, calzado inadecuado, etc.).
        - Subida o bajada de espaldas a la escalera.
        - Mala posición del cuerpo, manos o pies.
        - Oscilación de la escalera.
        - Gestos bruscos de los operarios.
    - Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo precario o irregular, mala situación, viento o deslizamiento lateral del operario.
    - Deslizamiento del pie de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, poca inclinación, apoyo en pendiente, etc.
    - Basculamiento de escalera hacia atrás por longitud insuficiente y excesiva verticalidad.
    - Los derivados de usos inadecuados o montajes peligrosos como:
        - Empalmes para aumentar la longitud.
        - Peldaños clavados a los largueros en escaleras de madera.
        - Longitud insuficiente en relación con la altura a salvar.
        - Utilización como soporte para plataformas de trabajo.
        - Formación de plataformas de trabajo.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
    - Atrapamientos por operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles.
    - Caídas de objetos sobre las personas.
- **Medidas preventivas:**

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical de soporte una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

Cuando la escalera se utilice como elemento de acceso a niveles superiores deberá sobrepasar en 1,00 m el apoyo superior.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y a su alrededor deberá estar despejado.

En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

El ascenso y descenso no se hará de espaldas a las escaleras, sino de frente.

No se podrán subir pesos en manos que comprometan la seguridad del trabajador.

Las herramientas se introducirán en cinturones portaherramientas o en bolsas antes de iniciar el ascenso.

Los largueros serán de una pieza.

Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan apreciarse fácilmente. Los peldaños de estas escaleras estarán ensamblados y no clavados.

No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello.

Las escaleras simples no tendrán más de 5,00 m de longitud.

ESCALERAS DOBLES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas de personas a distinto nivel o al vacío por:
    - Desequilibrios subiendo cargas.
    - Desequilibrios al inclinarse lateralmente para efectuar trabajos.
    - Rotura de peldaños o montantes.
    - Pérdida de equilibrio al resbalar en peldañeado (suciedad, calzado inadecuado, etc.).
    - Subida o bajada de espaldas a la escalera.
    - Mala posición del cuerpo, manos o pies.
    - Oscilación de la escalera.
    - Gestos bruscos de los operarios.
  - Deslizamiento o vuelco lateral por apoyo precario o irregular, mala situación, viento o deslizamiento lateral del operario.
  - Los derivados de usos inadecuados o montajes peligrosos como:

- Peldaños clavados a los largueros en escaleras de madera.
- Longitud insuficiente en relación con la altura a salvar.
- Utilización como soporte para plataformas de trabajo.
- Formación de plataformas de trabajo.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Colapso de la escalera por rotura de la cuerda o cadena antiabertura.
  - Atrapamientos por:
    - Operaciones de plegado y desplegado.
    - Desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de la escalera.
  - Caídas de objetos sobre las personas.
- **Medidas preventivas:**

Las escaleras de tijera deberán disponer de cadena, cable o mecanismo similar como tope de seguridad de apertura.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar como escaleras rectas.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

El ascenso y descenso no se hará de espaldas a las escaleras, sino de frente.

No se podrán subir pesos en manos que comprometan la seguridad del trabajador.

Las herramientas se introducirán en cinturones portaherramientas o en bolsas antes de iniciar el ascenso.

Los largueros serán de una pieza.

Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan apreciarse fácilmente. Los peldaños de estas escaleras estarán ensamblados y no clavados.

No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.

1.12.3. PLATAFORMAS ELEVADORAS

PLATAFORMA ELEVADORA MOTORIZADA

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caída desde la plataforma.
  - Vuelco de la máquina.
  - Cizallamientos.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atropellos.
  - Choques de operarios contra la máquina.
  - Choques contra objetos.
  - Golpes.
  - Hundimientos.
- **Medidas preventivas:**

Las plataformas elevadoras serán manejadas y conducidas por personal especializado.

Se hará una cuidadosa inspección del terreno en el que se va a asentar la máquina para prevenir posibles hundimientos o corrimientos de tierras en zonas próximas a zanjas, taludes, etc.

En el traslado de la plataforma se tendrá especial cuidado en respetar las máximas pendientes admisibles que el fabricante haya garantizado.

En el punto de operaciones habrá una placa en la que se indique el diagrama de cargas y las distancias y uso de gatos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.

No se cargarán sobre las plataformas más peso del que el fabricante haya garantizado. Se evitará emplear estas plataformas para elevar materiales.

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas. Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos movibles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén

en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma

Los operarios que realicen trabajos desde las plataformas elevadoras en ningún momento saldrán del recinto protegido ni utilizarán elementos que permitan el riesgo de caída desde la plataforma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arneses debidamente anclados a los puntos de enganche de la plataforma.

Las plataformas se mantendrán en perfecto estado de mantenimiento, realizándose periódicamente las revisiones necesarias.

- **Protecciones individuales:**
  - Cinturón/arnés anticaída.

PLATAFORMA ELEVADORA CON BRAZO ARTICULADO

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Caída desde la cesta.
  - Vuelco de la máquina.
  - Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la plataforma.
  - Colisiones por falta de visibilidad.
  - Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Atrapamientos o arrastres.
  - Atropellos.
  - Aplastamientos.
  - Choques de operarios contra la máquina.
  - Choques contra objetos.
  - Golpes.
  - Hundimientos.
- **Medidas preventivas:**

Las plataformas elevadoras con brazo articulado serán manejadas y conducidas por personal especializado.

Se hará una cuidadosa inspección del terreno en el que se va a asentar la máquina para prevenir posibles hundimientos o corrimientos de tierras en zonas próximas a zanjas, taludes, etc.

En el traslado de la plataforma se tendrá especial cuidado en respetar las máximas pendientes admisibles que el fabricante haya garantizado.

En el punto de operaciones habrá una placa en la que se indiquen las cargas admisibles y la altura máxima sobre el suelo, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.

No se cargarán sobre las plataformas más peso del que el fabricante haya garantizado. Se evitará emplear estas plataformas para elevar materiales.

La cesta estará dotada en todo su perímetro por una protección contra la caída de altura formada por una barandilla superior de una altura mínima de 0,90 m, un elemento intermedio y un plinto o rodapié. En la zona de acceso el elemento intermedio será deslizante para permitir el acceso a la cesta. Estos elementos de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma

Los operarios que realicen trabajos desde las plataformas elevadoras en ningún momento saldrán del recinto protegido ni utilizarán elementos que permitan el riesgo de caída desde la plataforma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arneses debidamente anclados a los puntos de enganche de la plataforma.

Las plataformas se mantendrán en perfecto estado de mantenimiento, realizándose periódicamente las revisiones necesarias.

- **Protecciones individuales:**
  - Cinturón/arnés anticaída.

1.12.4. ESLINGAS, ESTROBOS Y CABLES

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Desprendimiento de la carga por sujeción incorrecta.
- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Desprendimiento de la carga por rotura del cable.

- **Medidas preventivas:**

Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Hay que evitar la formación de cocas y el utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando presente aplastamientos, dobladuras u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

1.12.5. ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL

- **Identificación de riesgos evitables:**
  - Desprendimiento de la carga por sujeción incorrecta.

- **Identificación de riesgos no eliminables:**
  - Desprendimiento de la carga por rotura de la banda.
- **Medidas preventivas:**

Las eslingas planas de banda textil consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno), generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Únicamente se deben emplear eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y se encuentren en buenas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

1.13. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO POSTERIOR

El apartado 6 del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, establece que en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En este contexto, se contempla en este apartado la realización, en las debidas condiciones de seguridad y salud, de los trabajos de conservación y mantenimiento, durante el proceso de explotación y durante la vida útil del edificio objeto de este estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

1.13.1. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

- **Trabajos en locales interiores:**
  - Espacios de exposición.
  - Distribuidor.
  - Aseos (clientes y trabajadores).
  - Office.
  - Oficinas.
  - Sala de reuniones.
  - Vestuarios.
  - Cuarto de limpieza.
  - Cuartos de instalaciones.
  - Almacén.
- **Trabajos exteriores:**
  - Cerramientos y fachadas.
  - Cubierta.
  - Zonas interiores de la parcela libres de edificación (jardines, aparcamientos, zonas peatonales, zonas de tráfico rodado).
- **Trabajos en instalaciones, ascensores y equipos:**
  - Electricidad.
  - Iluminación.
  - Fontanería.

- Aparatos sanitarios.
- Agua caliente sanitaria (ACS).
- Ventilación.
- Climatización.
- Protección contra el fuego.
- Ascensor.

1.13.2. TIPOS DE TRABAJOS

- **Limpieza y mantenimiento de:**
  - Falsos techos.
  - Luminarias.
  - Otros elementos situados a una altura considerable.
- **Limpieza de:**
  - Fachadas.
  - Muros cortina.
  - Carpinterías exteriores.
- **Limpieza y mantenimiento de:**
  - Cubiertas.
  - Lucernarios.
  - Canalones.
  - Bajantes.
  - Instalaciones técnicas en cubierta.
- **Limpieza, mantenimiento y conservación de:**
  - Instalaciones (electricidad, fontanería, ACS, ventilación, climatización, protección contra el fuego).
  - Ascensores.

1.13.3. RIESGOS MÁS FRECUENTES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- **Riesgos:**
  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas de altura por huecos horizontales.
  - Caídas por huecos en cerramientos.
  - Caídas por resbalones.

- Afecciones químicas por productos de limpieza.
- Afecciones químicas por líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Incendio por deterioro de sistemas eléctricos.
- Impactos por roturas y desprendimientos.
- Vibraciones de origen interno y externo.
- Contaminación por ruido.

- **Protecciones colectivas:**
  - Las propias de cada tipo de trabajo, como por ejemplo:
    - Ganchos para fijación de cinturones/arneses en cubierta.
    - Andamiajes.
    - Plataformas elevadoras verticales o de brazo articulado para limpieza de fachadas y muros cortina y para acceso a cubierta.
- **Equipos de protección individual:**
  - Los EPIS adecuados a cada tipo de trabajo, como por ejemplo:
    - Casco de seguridad.
    - Calzado de seguridad.
    - Guantes.
    - Gafas.
    - Mascarilla.
    - Cinturón o arnés de seguridad.
    - Herramientas aislantes de la electricidad.

1.13.4. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- **Trabajos en locales interiores:**
  - Los locales interiores se ventilarán de manera adecuada para los trabajos de mantenimiento.
  - Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos de trabajo.
  - La iluminación no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo.
  - Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora.
  - Para el conexionado de cables se utilizarán clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano tipo tijera dispondrán de zapatas antideslizantes y cadenilla de apertura.
- Se instalarán las protecciones de seguridad antes de efectuar trabajos en altura.
- Al finalizar la jornada laboral se recogerá toda la herramienta manual utilizada.
- Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables al igual que abandonarlos encendidos.
- Los andamios a utilizar seguirán las prescripciones fijadas en este estudio.

- **Trabajos en cubierta:**
  - El acceso a la cubierta se efectuará mediante plataformas elevadoras verticales o de brazo articulado.
  - La cubierta dispondrá de cables de acero unidos a ganchos de fijación.
  - En los cables de acero se anclarán los cables fiadores del arnés de seguridad.
  - En todos los trabajos que se desarrollen en cubierta los trabajadores deberán llevar cinturón o arnés de seguridad.
  - Los acopios de material se repartirán en cubierta evitando las sobrecargas puntuales.
  - En todo momento se mantendrá la cubierta limpia y libre de obstáculos.
  - Se recogerán inmediatamente los plásticos, cartones y flejes de los paquetes.
  - Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
  - El personal será conocedor del sistema constructivo correcto para su reparación.
  - Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con viento superior a 60 Km/h.
  - Los faldones se mantendrán libres de objetos para facilitar los desplazamientos.

- **Trabajos en fachadas y cerramientos:**
  - Para la limpieza y conservación de las fachadas y de los muros cortina se utilizarán plataformas elevadoras verticales o de brazo articulado.
  - Los huecos en cerramientos permanecerán constantemente protegidos.
  - Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas.
  - Los escombros de las zonas de trabajo se retirarán periódicamente.
- **Trabajos en instalaciones:**
  - Se dispondrá de plano con las máquinas instaladas y de sus manuales.
  - En instalaciones eléctricas:
    - Se esmerará el orden y la limpieza durante los trabajos.
    - La iluminación no será inferior a 100 lux medidos a 2,00 m del suelo.
    - Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora.
    - Para el conexionado de cables se utilizarán clavijas macho-hembra.
    - Las escaleras de mano de tipo tijera dispondrán de zapatas antideslizantes y cadenilla de apertura.
    - Se prohibirá utilizar escaleras de mano para formación de andamios de borriquetas.
    - Se instalarán las protecciones de seguridad antes de efectuar trabajos en altura.
    - Las herramientas a utilizar estarán protegidas con material aislante contra contactos.
    - Las pruebas de funcionamiento se anunciarán a todo el personal antes de iniciarse.
    - Se revisarán todos los elementos antes de la entrada en carga de la instalación.
  - En instalaciones de fontanería:
    - Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo.

        - La iluminación no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo.
        - Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla de protección.
        - Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
        - Se prohibirá abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
    - Trabajos en equipos eléctricos sin reglamentar:
        - Se dispondrá de interruptores de seguridad que interrumpan el paso de corriente.
        - Se comprobará inicialmente el correcto funcionamiento del interruptor.
        - Se interrumpirá el paso de la corriente para su manipulación.
- **Trabajos en ascensores:**
    - Se ajustarán al Reglamento de Aparatos Elevadores.
    - El personal encargado será especialista en la instalación de ascensores.
    - Se prohibirá arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación.
    - La iluminación del hueco del ascensor se instalará en todo su desarrollo.
    - El nivel mínimo de iluminación en el tajo será de 200 lux.
    - Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora.
    - Se prohibirá la instalación de tomas de agua junto a los núcleos de ascensores.

1.13.5. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

- Los medios de seguridad del edificio responderán a las necesidades de cada situación durante los trabajos de mantenimiento o reparación.

- Se observará una utilización racional y cuidadosa de las distintas medidas de seguridad que contemplen las vigentes Ordenanzas de Seguridad y Salud.
- No se alterarán las condiciones iniciales de uso del edificio que puedan producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad o estabilidad.
- Cualquier modificación de uso deberá implicar necesariamente un proyecto de reforma o cambio de uso debidamente redactado.

1.13.6. CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

- Mantenimiento y limpieza diarios, independientemente de las reparaciones de urgencia.
- Cualquier anomalía presentada debe ponerse en conocimiento del técnico competente.
- En las operaciones de mantenimiento, conservación y reparación deberán observarse todas las normas de seguridad que afecten a la operación que se desarrolle en cada caso.

1.13.7. NORMATIVA ESPECÍFICA

- Normas de Seguridad en el Trabajo que afecten a la actividad desarrollada.

1.14. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se prohibirá el paso a toda persona ajena a la obra durante el desarrollo de la misma. Se vallará el contorno de la obra incluyéndose las zonas de acopio, de montaje y de uso de operarios.

Se crean varios riesgos importantes:

En la salida de camiones de la obra se crea el riesgo de atropellos y colisiones entre los vehículos propios de la obra y los del tráfico exterior, por lo que es necesario cuidar la señalización y la organización del tráfico exterior.

Se instalará un punto de agua a presión en la salida para limpiar los camiones.

La obra generará riesgos graves de sepultamiento, hundimiento, caída de altura y por montaje de elementos prefabricados pesados.

1.15. CONCLUSIONES

Este documento, junto con el pliego de condiciones, el presupuesto y los planos constituye el estudio de seguridad y salud del "Proyecto de ejecución de nave industrial con oficinas", cuyo emplazamiento se encuentra en Alfaro, La Rioja.

PLIEGO DE CONDICIONES

2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación se hace una relación, que no pretende ser exhaustiva, de la normativa legal más directamente relacionada con la actividad de construcción y dentro de ella con la del proyecto objeto de este estudio.

2.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  Modificada por:
  - Real Decreto 5/2000 de 4 de agosto - Infracciones y sanciones.
  - Real Decreto 171/2004 de 30 de enero - Coordinación de actividades empresariales.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Ley Orgánica de la Edificación - Modificaciones a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE 13-12.03) por la que se aprueba la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  Modificado por:
  - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Orden de 20 de mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.
- Directivas Comunitarias.
- Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

2.1.2. SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en carreteras.

2.1.3. INCENDIOS

- Documento Básico SI Seguridad contra Incendio del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre).

2.1.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

- Real Decreto 830/1991 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas.

  Modificado por:
  - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

  Modificado por:
  - Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Orden de 8 de Abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Convenio número 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.

2.1.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
  Modificado por:
  - Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.
  - Orden del 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el Anexo del R.D. 159/1995.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Directiva del Consejo 89/656, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.
- Comunicación de la Comisión relativa (en el momento de la aplicación de la Directiva del Consejo 89/656/CEE, de 30 de noviembre de 1989) a la valoración, desde el punto de vista de la seguridad, de los equipos de protección individual con vistas a su elección y utilización.

2.1.6. ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, por el que se regula la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la prevención de los mismos.
- Real Decreto 1311/2005, de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE número 265 de 5 noviembre.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre (Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
  Modificado por:

  - Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre.
- Orden de 26 de agosto de 1940. Normas para la iluminación de centros de trabajo.
- Orden de 15 de marzo de 1963 (Gobernación), por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Directiva de la Comisión, de 29 de mayo de 1991, relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.

2.1.7. APARATOS ELEVADORES

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2291/1985.
- Real Decreto 474/1988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras.
  Modificada por:
  - Orden de 7 de marzo de 1.981.

2.1.8. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.

2.1.9. SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS

- Real Decreto 952/1990, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del Real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
  Modificado por:
  - Orden del 13 de septiembre de 1995 por el que se modifica el Anexo I.
  - Real Decreto 700/1998, de 24 de abril.
  - Orden de 11 de septiembre de 1998 (modifica los anexos I y IV del reglamento).
  - Orden de 5 de octubre de 2000 (modifica los anexos I, III, IV y VI del reglamento).
  - Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (corrección de errores en BOE número 251 del 19 de octubre de 2001).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

2.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

2.2.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. RD 1627/97 - ARTÍCULO 10

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.2.2. PROMOTOR DE LAS OBRAS

Es aquel que inicia la actividad económica y entre sus obligaciones están:

- Designar al Técnico proyectista.
- Designar al Director Técnico de la obra.
- Designar al Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto cuando intervengan varios facultativos.

- Designar al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra cuando intervenga más de un contratista, o un contratista y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, siempre antes del inicio de los trabajos.
- Designar al técnico competente que elabore el estudio de seguridad y salud o el estudio básico de seguridad y salud cuando no sea obligatoria la designación de un coordinador.
- Responsable del aviso previo.

Todo ello en función de la competencia profesional, y adjudica la obra a la empresa contratista en función de la solvencia técnica, humana y económica.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos, tendrá la consideración de contratista respecto a aquellos.

El carácter social de las funciones contenidas en éste estudio de seguridad y salud, impone una colaboración plena entre la promotora y la empresa constructora principal, que en el momento de la redacción de éste estudio se desconoce, y ésta a su vez con las empresas auxiliares o subcontratistas y/o trabajadores autónomos, que realizarán por fases la ejecución de la edificación.

El promotor está obligado a abonar a la empresa constructora, previas certificaciones de la dirección facultativa, las partidas incluidas en el plan de seguridad y salud.

El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno, ya sean personas físicas o jurídicas, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006.

2.2.3. CONTRATISTA

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico, cumpliendo las cláusulas del contrato.

La empresa contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud, que tiene la obligación de realizar, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

Deberá a su vez aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto.

Debe cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y en particular las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Podrá realizar subcontrataciones a otras empresas y/o trabajadores autónomos, de parte de la obra y a veces de la totalidad, teniendo en este caso la obligación de informarles de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006.

Mantendrá en perfectas condiciones de seguridad y salud el centro de trabajo, en aplicación de la política de prevención de su empresa, así como de la implantación de su sistema de gestión.

Si no dispone de servicio de prevención propio, deberá de contratar un servicio de prevención ajeno o mancomunado para todas las evaluaciones de riesgos, su control y mediciones en caso necesario, así como realizar el plan de prevención de su propia empresa.

La empresa contratista tendrá un delegado de prevención que coordine junto con la dirección de obra los medios de seguridad y salud laboral descritos en este estudio de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud en fase de ejecución.

La empresa contratista atenderá las indicaciones y cumplirá las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, el contratista y el subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan

que fueran imputables a cualquiera de ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

Cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal los siguientes requisitos:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.
- Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas (REA).
- Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 30%.

Además:

- El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
- El primer y segundo subcontratista podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f, del punto 2, del artículo 5, de la Ley 32/2006.
- El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.
- El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.
- Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.

No obstante y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la Ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un libro de subcontratación. Este libro permanecerá siempre en obra, y en él se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador y las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al libro de subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán para que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el libro de subcontratación.

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del libro de subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006.

2.2.4. SUBCONTRATISTA

Es contratado por el contratista principal, debiendo cumplir y ejecutar las obras según el proyecto redactado y las cláusulas del contrato con el contratista.

El estar contratado no le exime de ninguna responsabilidad, teniendo las mismas obligaciones que la empresa contratista principal.

Aportará al contratista principal su manual de prevención de riesgos, realizando su plan de seguridad y salud respecto a esta obra, o bien adhiriéndose al plan de seguridad y salud del contratista principal.

Cumplirá y hará cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su encargado de seguridad en obra.

Deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006.

2.2.5. TRABAJADOR AUTÓNOMO

Aportará al contratista principal o a su subcontratista su manual propio de prevención de riesgos, realizando su propio plan de seguridad y salud respecto a esta obra, o bien adhiriéndose al plan de seguridad y salud del contratista principal o al del subcontratista.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra, aplicando los principios de la acción preventiva y cumpliendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en la normativa vigente en este ámbito.

El trabajador autónomo utilizará en todo momento equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004, debiendo elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

Deberá atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la di-

rección facultativa y deberá en todo momento cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del Real Decreto 1627/1997 y deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006.

2.2.6. DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa considerará el estudio de seguridad y salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente y según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el plan de seguridad y salud.

La dirección facultativa, y en los casos que la Ley 32/2006 considera, podrá consentir el aumento de manera excepcionalmente en uno el nivel de subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se deberá informar al coordinador de seguridad y salud en fase de obra y se inscribirá en el libro de subcontratación.

2.2.7. TRABAJADORES

Los trabajadores dispondrán de una adecuada formación sobre seguridad y salud laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, por causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

2.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

2.3.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es obligatoria la realización de un estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución material incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
- La duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2.3.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando no se cumplen los precedentes cuatro supuestos es obligatoria la realización de un estudio básico de seguridad y salud.

2.3.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Cada contratista realizará un plan de seguridad y salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, que sirva para analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La elaboración del plan es requisito previo antes de iniciar la obra. A pesar de ello, durante el desarrollo de los trabajos es necesario chequear las condiciones de trabajo y adoptar las medidas correctoras en función de los riesgos previstos en el plan.

2.3.4. COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Habida cuenta que en la elaboración del proyecto suelen intervenir varios proyectistas y que en la ejecución de la obra suelen intervenir varios contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos, se impone al promotor la designación de coordinadores:

- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, cuando intervengan varios proyectistas.
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

2.3.5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA

Su misión comienza al mismo tiempo que la elaboración del proyecto técnico, debiendo de hacer coherentes, las medidas de seguridad con el proyecto. Termina su actuación con la redacción del estudio de seguridad y salud.

Le corresponde elaborar el estudio de seguridad y salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.3.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Labo-

rales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y en su caso las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2, del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

2.3.7. ELECCIÓN DE MODALIDAD ORGANIZATIVA

Cada empresario tiene la obligación de adoptar una de las siguientes modalidades organizativas:

- Mediante la designación de uno o varios trabajadores que gestione la actividad preventiva.
- Mediante el recurso a un servicio de prevención externo, cuando la designación de uno o varios trabajadores se estime insuficiente y cuando no haya obligación de constituir un servicio de prevención propio.
- Mediante la constitución de un servicio de prevención propio, en empresas que cuenten con más de 500 trabajadores o entre 250 y 500 si desarrollan actividades peligrosas de las relacionadas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

2.3.8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 30 de la Ley 31/95, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cada contratista designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos Laborales, constituyendo un Servicio de Preven-

ción. Esta labor puede subcontratarse, dando lugar a un Servicio de Prevención Ajeno, el cual tendrá los mismos deberes y obligaciones.

Los trabajadores designados tendrán la capacidad necesaria y deberán disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar esta actividad. Sus funciones básicas son:

- Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación, tanto del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra como del plan de seguridad y salud de los contratistas.
- Evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Para ello, tanto estos servicios como el personal designado deben tener una presencia periódica en la obra.

Cuando en un mismo centro de trabajo (obra), desarrollen actividades trabajadores de dos o más contratas, éstas deberán cooperar y coordinar su actividad preventiva.

Las personas designadas en materias de seguridad en la presente obra para el control, seguimiento, implantación, mantenimiento y conservación de la seguridad en la obra deberán de aceptar su conformidad de forma expresa y documentada, una vez conocidas las funciones y responsabilidades que aceptan.

Para ello el contratista o subcontratista deberá de expedir el preceptivo documento al coordinador de seguridad, al técnico de prevención si lo hubiere, al encargado de seguridad, a las cuadrillas de seguridad, etc.

2.3.9. ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN Y PARTICIPACIÓN

De acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales la representación y participación de los trabajadores en las tareas preventivas debe llevarse a cabo a través de:

- Los delegados de prevención en función de la escala prevista en el artículo 8 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El comité de seguridad y salud compuesto por los delegados de prevención y por los representantes del empresario en número igual.
- Recurso preventivo (según el Real Decreto 604/2006).

El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Cuando como resultado de la vigilancia se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud.

2.3.10. ACCIDENTALIDAD

Las empresas contratistas y subcontratistas deben llevar a cabo las siguientes acciones en relación con la accidentalidad:

- Emitir el parte de accidentes en modelo oficial de acuerdo con lo previsto en la Orden de 16 de diciembre de 1997, siempre que se produzcan lesiones con baja médica, siendo obligatorio proceder a la relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.

- Comunicación inmediata al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la dirección facultativa.
- Investigación de los accidentes leves con baja, graves, muy graves y mortales.
- Tratamiento estadístico de los accidentes:
    - Índice de incidencia: número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
      Cálculo I.I. = nº de accidentes con baja / nº de trabajadores x 100
    - Índice de frecuencia: número de siniestros con baja acaecido por cada 1.000.000 horas trabajadas.
      Cálculo I.F. = nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000.000
    - Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada 1.000 horas trabajadas.
      Cálculo I.G. = nº de jornadas por accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000
    - Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
      Cálculo DMI = nº de jornadas perdidas por accidentes con baja / nº de accidentes con baja

2.3.11. AVISO PREVIO

En las obras incluidas en los términos de aplicación del Real Decreto 1627/1997, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El Aviso Previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

El contenido es el siguiente:

- Fecha.
- Dirección exacta de la obra.
- Tipo de obra.
- Promotor (nombres y direcciones).

- Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es).
- Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es).
- Fecha prevista para el comienzo de las obras.
- Duración prevista de los trabajos en la obra.
- Número máximo estimado de trabajadores en la obra.
- Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra.
- Datos de identificación del contratista.
- Datos de identificación de subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.12. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, en caso de obras de las distintas Administraciones Públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Al mismo tienen acceso y pueden hacer anotaciones:

- La dirección facultativa de la obra.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán también hacer anotaciones sobre el control y seguimiento del plan.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra. Igualmente se deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.3.13. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el contratista y los subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las subcontratas.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, así como a cubrir la responsabilidad decenal contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra y adecuado a la actual normativa de la LOE (Ley Orgánica de la Edificación).

2.3.14. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Las mediciones se realizarán según los criterios de unidad de medida definidos en el estado de mediciones y presupuesto.

En ningún momento se abonarán los equipos de protección individual (EPI) que cada uno de los operarios deberá utilizar para la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra, dado que es obligación de la empresa contratista a la que pertenecen, y no de ningún otro, el suministrar los mismos.

Esto no exime de la obligación por parte de los trabajadores de utilizar todos los EPIS que el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra crea oportunos.

No se admitirán mediciones de protecciones colectivas, equipos, o de aquellos componentes de seguridad, con una calidad inferior a las definidas en el presente estudio.

Los errores de medición o errores de presupuesto se aclararán y justificarán con el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Aquellas unidades de seguridad no previstas darán lugar a la oportuna creación de un precio contradictorio, el cual se aprobará por el coordinador en fase de ejecución antes de acometer el trabajo.

Las certificaciones de seguridad se realizarán a través de relaciones valoradas de las partidas ya ejecutadas y se realizarán en periodos pactados con el promotor de las obras, en el contrato de adjudicación de la obra.

Si existiera revisión de precios esta se realizará según lo pactado en el contrato de adjudicación de la obra.

2.3.15. CLÁUSULA PENALIZADORA

El incumplimiento de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad en fase de ejecución, redactando un informe suficientemente detallado de cuáles son las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

2.3.16. PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES

El artículo 14 del Real Decreto 1627/1997, prevé la paralización de los trabajos ante riesgos graves e inminentes que puede llevar a cabo el coordinador durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa. De ello se dejará constancia en el libro de incidencias y se comunicará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a los contratistas y subcontratistas afectados así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

2.3.17. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

La interpretación de cualquiera de los documentos del presente trabajo será de única responsabilidad del coordinador de seguridad en fase de ejecución y, en caso de no entendimiento con el contratista principal, subcontratistas o autónomos implicados, solicitará la estrecha colaboración de la dirección facultativa que deberá tener en cuenta sus informes y, junto con el promotor, tomar la decisión final.

2.3.18. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todo el personal que realice su cometido en la presente obra deberá realizar un curso de seguridad y salud en la construcción, en el que se les indicaran los riesgos a los cuales van a estar sometidos en la presente obra, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras y del uso correcto de las protecciones colectivas, EPIS y de las normas generales sobre Seguridad e Higiene que se van a adoptar en la ejecución de esta obra (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado o mandos intermedios de la propia empresa contratista, recomendándose su complementación por instituciones tales como los gabinetes de seguridad e higiene en el trabajo, mutua de accidentes, servicios de prevención, técnicos de prevención, etc.

Por parte de la dirección de la empresa, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada medio auxiliar, máquina o equipo sean requeridas.

2.3.19. CONTROL DE LA ENTREGA A LOS TRABAJADORES DE LOS EPI

Por el contratista deberá quedar suficientemente registrada la información de los riesgos a los cuales van a estar sometidos los trabajadores en la presente obra, de cuáles serán las medidas preventivas, de cuáles serán las protecciones colectivas, así como el registro de la recepción de los equipos de protección individual (E.P.I.) que deberán utilizar de forma obligatoria y de la fecha de entrega de los mismos.

Por ello se propone la solución de dichos registros mediante fichas de información a los trabajadores que tendrán que recoger las partes anteriormente citadas.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1.1. APARATOS DE ALUMBRADO PORTÁTILES

Serán de material aislante.

Serán de la Clase II según la ITC 031.

Estarán formados por portalámparas estancas, rejilla contra los impactos, lámpara, gancho para cuelgue, mango de sujeción de material aislante y manguera antihumedad. La toma de corriente se hará mediante clavija estanca de intemperie.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica. Su tensión no excederá de 24 V a no ser que sean alimentadas por medio de transformadores.

3.1.2. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores, serán alimentadas por una tensión no superior a 24 V, a no ser que se emplee transformador separador de circuitos.

Los cables de alimentación estarán protegidos con material resistente.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, amoladora, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

Las tomas de corriente estarán protegidas con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA.

3.1.3. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Las máquinas de elevación y transporte se pondrán fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general, accionado a mano, colocado en el circuito principal y será fácilmente identificado mediante un rótulo indeleble.

Los ascensores y las estructuras de los motores y máquinas elevadoras, las cubiertas de éstos, los combinadores y las cubiertas metálicas de los dispositivos eléctricos del interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco se conectarán a tierra.

La instalación eléctrica en su conjunto será susceptible de ser puesta fuera de servicio mediante interruptor omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal.

3.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS

3.2.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Para evitar los posibles riesgos de incendios en la obra, se deberán de cumplir las siguientes normas:

El contratista estará obligado a suministrar un plano en el que se grafíen las vías de evacuación, estableciéndose como método para la extinción el uso de extintores que cumplan con el CTE-SI y con la norma UNE 23110.

Queda totalmente prohibido la realización de hogueras, la realización de soldaduras y la utilización de mecheros en presencia de materiales inflamables o gases sin antes disponer de un extintor adecuado al tipo de fuego.

Los lugares en los que se instalarán serán los siguientes:

- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos inflamables.
- Cuadro general eléctrico de obra.
- Vestuarios y aseos.
- Comedores.
- Cuadros de máquinas fijos de obra.
- Almacenes de material y acopios con riesgo de incendio.
- En la proximidad de cualquier trabajo de soldadura.

3.2.2. EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el Real Decreto 1942/1993, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

3.3. MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS

3.3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS

Es responsabilidad del contratista cerciorarse de que todos los equipos y medios auxiliares que se empleen en la obra cumplan con el Real Decreto 2177/2004, con el Real Decreto 1435/1992 y con el Real Decreto 56/1995.

Todos los medios auxiliares y equipos tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Se prohíbe el montaje y la conservación de los mismos de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes.

Los medios auxiliares y equipos se someterán antes de su puesta en servicio por primera vez a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

3.3.2. ANDAMIOS Y PLATAFORMAS EN GENERAL

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

3.3.3. ANDAMIOS TUBULARES APOYADOS

El montaje debe realizarse por personal cualificado verificando el material antes del mismo.

Se adoptarán las medidas de seguridad en el entorno del andamio relativas a acceso de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, etc.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo, verificándose su nivelación vertical y horizontal.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos a partir de los 5,00 m de altura.

Se realizará la sujeción pertinente a los puntos previstos:

- Una sujeción cada 24 m^2 en andamio no cubierto para alturas menores de 31,00 m.
- Una sujeción cada 12 m^2, según presión del viento, en andamio cubierto.

Las sujeciones deben estar regularmente espaciadas con distancias máximas en altura de 8,00 m por cada pie.

Durante el uso del andamio se efectuarán verificaciones periódicas evitando modificaciones en su estructura principal y se respetará la carga máxima permisible.

Las plataformas constarán de dispositivo de fijación que impida su levantamiento y llevarán el rótulo indicador de límite máximo admisible de carga.

Dispondrán de barandillas resistentes de altura de 90 cm, protección intermedia y rodapié.

Diagonales resistentes y reforzadas si fuera necesario.

Los medios de acceso se efectuarán a través de escalera interior incorporada con trampillas en las plataformas o a través de módulos de escalera independientes.

El andamio debe estar protegido y señalizado frente al tráfico rodado.

Finalizado el montaje del andamio éste debe ser recepcionado por personal competente, debiendo ser documentada tal recepción.

Los trabajos de montaje y desmontaje se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Los distintos riesgos asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios así como los que puedan afectar a terceras personas vienen recogidos en la Nota Técnica de Prevención (NTP) número 516, la cual se basa, entre otros, en el Documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (UNE 76-502-90).

3.3.4. PLATAFORMAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS TUBULARES

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm de altura, con rodapiés de 20 cm de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

3.3.5. ANDAMIOS MÓVILES

Antes de su uso el andamio debe ser verificado y comprobado por persona competente.

Para conseguir la estabilidad del andamio, deberá cumplirse en todo momento la siguiente condición:

H/I £ 3,5 ó 4; siendo:

- H: Altura del suelo hasta la última plataforma.
- I: Lado menor.
- 3,5: Según Fiche de Sécurité, C.D.U. 69 057 6 de la OPPBTP.
- 4: Según recomendaciones de los fabricantes.

Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

Se evitará el basculamiento del andamio por la aplicación de esfuerzos inadecuados, prohibiéndose cualquier desplazamiento cuando haya personas sobre su plataforma.

Las ruedas dispondrán de un dispositivo de blocaje de rotación y traslación, comprobándose además, el correcto funcionamiento de los frenos.

Las distintas plataformas de trabajo irán convenientemente sujetas a la estructura.

El acceso a las plataformas se realizará por el interior mediante escaleras integradas en el andamio.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas con barandillas en sus cuatro lados y con sus correspondientes rodapiés.

El andamio debe estar señalizado ante el posible tráfico de vehículos.

Se respetarán las cargas admisibles sobre la estructura, sobre las ruedas y sobre las plataformas.

3.3.6. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos. El piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

Hasta 3,00 m de altura podrán emplearse andamios de borriquetas sin arriostramiento.

Entre 3,00 y 6,00 m, máxima altura permitida en este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2,00 m de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, huecos de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo cuando sea necesario con tacos de madera convenientemente sujetos.

La NTP número 202 expone las principales características y/o medidas de seguridad que deben reunir los andamios de borriquetas, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

3.3.7. PLATAFORMAS DE TRABAJO SOBRE LAS BORRIQUETAS

Se realizarán con madera sana, sin nudos y sin grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones de la andamiada no deben sobresalir en exceso por los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de basculamiento al pisar en esa parte de la andamiada.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

3.4. MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS

3.4.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Es responsabilidad del contratista, cerciorarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas que se empleen en la obra cumplan con el Real Decreto 2177/2004, con el Real Decreto 1435/1992 y con el Real Decreto 56/1995.

Todas las máquinas tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigoneras serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Se prohíbe el montaje y la conservación de las mismas de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes.

Las operaciones de instalación uso y mantenimiento, se harán siguiendo estrictamente las condiciones contenidas en el manual entregado por el fabricante y deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad

en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

3.4.2. MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Artículo 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

Orden de 30 de junio de 1966 que aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores y modificaciones posteriores.

Orden de 31-03-81 por las que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de las mismas (R.D 2291/1985 de 8 de Noviembre).

ITC MIE-AEM-1 (Orden de 23/09/87) modificada por orden 11 de Octubre de 1988 y posteriores aplicaciones.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores (B.O.E. 30-9-97)

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

3.4.3. IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal sujeta o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo para volver a sujetarla bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación, sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente la carga a la vista y si esto no fuera posible contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y cuando ha quedado inmovilizada depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

3.4.4. MÁQUINAS EN GENERAL

Es preciso mencionar el Real Decreto 2177/2004, sobre equipos de trabajo, en cuanto el apartado 1 del Anexo I es aplicable a las máquinas herramientas, cuyo desarrollo consta en el Capítulo XXI al cual procede remitirse.

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR". La misma persona que instale el letrero de aviso será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro el rearme de la máquina sea necesario para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha, ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

3.4.5. VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Deben estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía.

Deberán mantenerse en buen estado de mantenimiento.

Se utilizarán correctamente.

Los conductores y demás personal encargado recibirán una formación especial.

Se tendrá especial cuidado de que los vehículos y maquinaria no caigan en las excavaciones.

Deberán estar dotadas de estructuras que protejan al trabajador contra el aplastamiento en caso de vuelco.

Deberán dictarse normas de circulación.

Los vehículos y maquinaria no deben someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro a los trabajadores.

Se adoptarán medidas de protección frente a proyecciones o caída de objetos.

3.4.6. MÁQUINAS PARA ELEVACIÓN O DESPLAZAMIENTO DE OPERARIOS. PLATAFORMAS ELEVADORAS

Antes de su utilización ha de verificarse que los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

No se debe operar con la plataforma elevadora si el viento excede de 38 Km/h.

El personal operador o conductor debe estar capacitado.

Cuando el conductor tuviera que mover la plataforma por zonas faltas de visibilidad un auxiliar indicará las operaciones a realizar.

Ha de evitarse la conducción y circulación por pendientes de más de 5º de inclinación.

Las máquinas elevadoras de personas deben estar dotadas de dispositivos de seguridad apropiados que eviten la caída del habitáculo.

Han de evitarse las arrancadas y paradas bruscas.

Nunca será rebasada la capacidad nominal máxima de la carga.

Los trabajadores situados en las plataformas aéreas deberán utilizar arnés sujeto a algún elemento de la misma para evitar el riesgo de caída del usuario.

Se adoptarán medidas para evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a contactos fortuitos con objetos.

Se prohíbe la elevación y traslado de cargas a través de las plataformas destinadas al desplazamiento de trabajadores.

3.4.7. HERRAMIENTAS DE MANO

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados, andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Deben ser manejadas por trabajadores capacitados que hayan recibido una formación adecuada.

3.5. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS

3.5.1. TIPOS DE SEÑALES QUE DEBEN UTILIZARSE SEGÚN LOS CASOS

- **Señales de advertencia:** Son de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo.
    - Cargas suspendidas.
    - Vehículos de manutención.
    - Riesgo eléctrico.
    - Riesgo de tropezar.
    - Caída a distinto nivel.
    - Materias nocivas o irritantes.
- **Señales de prohibición:** Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.
    - Prohibido fumar.
    - Prohibido fumar y encender con fuego.
    - Agua no potable.
    - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
    - Prohibido a los vehículos de manutención.
    - No tocar.

- **Señales de obligación:** Son de forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul.
    - Protección obligatoria de la vista.
    - Protección obligatoria de la cabeza.
    - Protección obligatoria del oído.
    - Protección obligatoria de los pies.
    - Protección obligatoria de las manos.
    - Protección obligatoria de la cara.
    - Protección obligatoria contra caídas.
    - Vía obligatoria para peatones.
- **Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:** Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.
    - Escalera de mano.
    - Extintor.
    - Teléfono.
- **Señales de salvamento:** Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde.
    - Vías.
    - Salidas de socorro.
    - Direcciones que deben seguirse.
    - Primeros auxilios.
    - Lavado de los ojos.
- **Señales gestuales:** Los señalistas y movimiento de cargas.
    - Dotación de elementos de identificación de los señalistas.
    - Formación e información de los operadores-conductores y señalistas.
- **Señales acústicas y luminosas:** Deben ser adecuadas, diferenciadas y perceptibles.

3.5.2. SEÑALES DE CIRCULACIÓN

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

3.5.3. SEÑALES DE SEGURIDAD

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

3.6. PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS

3.6.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En la memoria y en las mediciones y presupuesto se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

- El plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el estudio de seguridad. En el caso de modificaciones de los mismos deberá de ser con la aprobación del coordinador de seguridad en fase de ejecución.
- El contratista tendrá que velar para que la calidad y conservación de los medios de protección responda a la definida en el plan de seguridad.

3.6.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Las protecciones colectivas deberán de ser examinadas por el responsable de seguridad designado por el contratista, comprobando si su calidad y estado de mantenimiento se corresponden con la definida en el plan de seguridad.

Antes del comienzo de cualquier trabajo serán instaladas correctamente, quedando prohibido el comienzo de actividad sin adoptar los medios de protección colectiva.

Se adoptará siempre el principio de anteponer siempre el uso prioritario de la protección colectiva a la protección individual. Cuando no quede más solución se adoptará esta última.

Si se apreciaran deterioros en las protecciones colectivas estas serán inmediatamente retiradas y sustituidas por otras que garanticen la seguridad del trabajador. En tiempo que dure tal sustitución o reposición de lo deteriorado, se suspenderán los trabajos en dicha zona y se aislará y acotará, prohibiendo su acceso a la misma para evitar posibles accidentes.

El contratista viene obligado al montaje, conservación y mantenimiento en buen estado, así como a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o bien a través de subcontratación.

3.6.3. VALLAS DE CIERRE

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situaran en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2,00 m de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de al menos 4,00 m de anchura y puerta independiente de acceso de personal.

3.6.4. MARQUESINAS

Estarán construidas con la resistencia adecuada al escombro que pueda caer. Periódicamente se limpiarán con el fin de evitar sobrecargas debidas a acumulaciones excesivas de escombros o materiales.

3.6.5. BARANDILLAS

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel, como por ejemplo, aberturas en forjados y paredes.

Las plantas deberán protegerse con barandillas en todo su contorno. También se protegerán con barandillas todos los huecos interiores.

Deberán estar construidas con material resistente y resistirán una carga de 150 Kg/ml.

Tendrán una altura mínima de 100 cm a partir del nivel del piso, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm.

Los operarios que coloquen las barandillas deberán utilizar arnés de seguridad unido a punto seguro.

No se utilizarán como barandillas las cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.

3.6.6. CABLES FIADORES, CABLES DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

3.6.7. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

Las pasarelas y plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de forma resistente y tendrán un ancho mínimo de 60 cm (3 tablones).

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Estarán perfectamente ancladas y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, con más de 2,00 m de altura, de las barandillas reglamentarias.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

3.6.8. ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y en particular escaleras de más de 5,00 m de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.

Se deben apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo y cumpliendo la relación: L/P > 4 (siendo L la longitud de la escalera y P la distancia desde el apoyo inferior a la proyección del punto de apoyo superior). Es decir, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

Estarán provistas de zapatas antideslizantes. Si el suelo es inclinado o escalonado se utilizarán zapatas ajustables. Si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.

No se deben transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser de que dispongan de pequeñas plataformas de trabajo.

Se debe trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con una mano. De no ser esto posible o encontrase a más de 3,50 m de altura, se deberá usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro distinto de la escalera.

3.6.9. ESCALAS FIJAS

Las escalas fijas deben estar construidas de forma que se asegure su resistencia, siendo revisadas periódicamente, sobre todo si están sometidas a las inclemencias del tiempo. Así mismo, deben estar adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañeado de las losas de escalera se formará con una huella entre 23 y 26 cm y contrapeldaño o tabica de entre 13 y 20 cm. El ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm para permitir la fácil circulación.

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 cm y la distancia máxima entre peldaños de 30 cm.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los peldaños y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 75 cm. La distancia entre la parte posterior de los peldaños y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 cm. Quedará un espacio libre de 40 cm a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Para alturas superiores a 4,00 m dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

La barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1,00 m por encima del último peldaño, de forma que se facilite el acceso a la superficie a la que se desea acceder.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9,00 m se instalarán plataformas de descanso cada 9,00 m o fracción.

En el caso de que la escala permita salvar grandes desniveles se recomienda el uso de arnés de seguridad unido a las llamadas líneas de seguridad. Este tipo de líneas van adosadas a las escalas, enganchando el usuario su arnés de seguridad a dicha línea mediante un elemento que discurre por la misma.

Las rampas que no se peldañeen por no ser necesario su uso deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca, colocando una barrera con la inscripción "Prohibido el paso".

3.6.10. REDES

Son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída de trabajadores.

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Deberán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6,00 m (aproximadamente una caída de dos pisos).

Serán lo suficientemente flexibles para que se produzca el efecto bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Deben tener suficiente resistencia frente a las inclemencias meteorológicas y los diferentes agresivos que se puedan presentar.

Toda red debe llevar una etiqueta con la siguiente información:

- Nombre del fabricante.
- Identificación del material de la red.
- Fecha de fabricación.
- Fecha de prueba prototipo.

Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE correspondiente.

La colocación de las redes es una operación peligrosa. La realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del arnés de seguridad unido a un punto seguro y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos. No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

Deberán ser ensayadas, previa utilización, dejando caer una carga de 225 Kg desde una altura de 6,00 m.

Se deberá llevar un historial en lo que al uso que ha sufrido la red se refiere, de forma que en todo momento se pueda asegurar que la misma conserva unas características mínimas en lo que a seguridad respecta.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

En las redes horizontales la flecha inicial no debe ser nunca nula (red tensa) porque en el momento del impacto se produce el efecto de rebote. Tampoco será muy grande porque se podría rebasar la altura real de caída (máximo 6,00 m) debiendo estar entre 1/4 y 1/7 de la distancia más corta del rectángulo que delimita la red.

Todo el sistema de protección con redes cumplirá las Normas Europeas EN/ISO, convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

NORMA EN/ISO	TÍTULO	NORMA UNE
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001: 1994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9002: 1994
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. Especificaciones.	UNE 7520: 1994

También se refieren a las redes las normas UNE.EN 1263-1/97 y UNE.EN 1263–2/98.

3.6.11. TAPAS DE MADERA

Los huecos de pequeño tamaño quedarán cubiertos por tapa de madera de alta resistencia en toda su dimensión, con un sobreancho de 10 cm en todo su perímetro.

La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Estas tapas estarán señalizadas para evitar caídas al mismo nivel.

3.6.12. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Valla modular autoportante, encadenable, formada por un marco en tubo de acero con tubos de menor diámetro en sentido vertical a una distancia de 10 cm, con pintura anticorrosión en color amarillo. Poseen unas patas de sustentación y anclajes en los laterales para realizar el encadenado entre ellas.

3.6.13. BALIZAMIENTOS

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

3.6.14. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.6.15. CUERDAS FIADORAS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial, etiquetadas, certificadas "N" por AENOR.

Los lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por los equipos de protección personal que en cada caso sean necesarios.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección colectiva se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS

3.7.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En la memoria y en las mediciones y presupuesto se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

- El plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el estudio de seguridad. En el caso de modificaciones de los mismos deberá de ser con la aprobación del coordinador de seguridad en fase de ejecución.
- El contratista tendrá que velar para que la calidad y conservación de los medios de protección responda a la definida en el plan de seguridad.

3.7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los equipos de protección individual a usar en esta obra deberán de cumplir con las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE.
- Una vez cumplida la fecha de caducidad se deberán eliminar de la obra.
- Aquellos que se encuentren deteriorados o rotos serán reemplazados de inmediato.
- Las normas de utilización de los EPIS se atendrán a lo establecido en la reglamentación vigente y a las instrucciones de uso del fabricante.
- En el estado de mediciones y presupuestos se ha considerado el tiempo de amortización de cada uno de los EPIS, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 773/97.

- Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.7.3. LISTA INDICATIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- **Protectores de la cabeza.** Cascos protectores a utilizar en:
  - Obras de construcción y especialmente actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
  - Trabajos en edificios y estructuras metálicas de gran altura.
  - Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
  - Movimientos de tierras y obras en roca.
  - Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- **Protección del pie.** Calzado a utilizar en:
  - Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
  - Trabajos en andamios.
  - Obras de demolición de obra gruesa.
  - Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
  - Actividades en obras en construcción o áreas de almacenamiento.
  - Obras de techado.
  - Trabajos en edificios metálicos de gran altura.
  - Montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
  - Trabajos y transformación de piedras.
  - Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio.

- **Protección ocular o facial.** Gafas de protección y pantallas a utilizar en:
  - Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
  - Trabajos de perforación y burilado.
  - Utilización de máquinas que al funcionar levantan virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
  - Recogida y fragmentación de vidrio y cerámica.
- **Protección respiratoria.** Equipos de protección respiratoria a utilizar en:
  - Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
  - Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- **Protección del oído.** Protectores auditivos a utilizar en:
  - Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
  - Trabajos de percusión.
  - Utilización de martillo rompedor.
  - Utilización de maquinaria.
- **Protección del tronco, los brazos y las manos.** Prendas, mandiles y guantes a utilizar en:
  - Manipulación de vidrio plano.
  - Trabajos de soldadura.
  - Trabajos de forja.
  - Trabajos con riesgo eléctrico.
  - Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.
- **Ropa de protección para el mal tiempo.** Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.
- **Ropa y prendas de seguridad para señalización.** Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.
- **Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anti-caídas.** Arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anti-caídas, etc. a utilizar en:
  - Trabajos en andamios.
  - Montaje de piezas prefabricadas.
  - Trabajos en postes y torres.
  - Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
  - Trabajos en pozos y canalizaciones.

- **Prendas y medios de protección de la piel.**
  - Manipulación de revestimientos.
  - Productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

3.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

3.8.1. RUIDO

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido o el nivel de pico superen lo establecido en el Real Decreto 1316/1989 del 27 de Octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dB(A) de ruido se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dB(A) de nivel diario equivalente o 140 dB(A) de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

3.8.2. POLVO

Se establecen como valores de referencia los valores límites umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Artículo 150 de la O.G.S.H.T.

3.8.3. ILUMINACIÓN

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes así como con lo especificado en el artículo 191 de la O.T.C.V.C. y en los artículos 25 y siguientes de la O.G.S.H.T:

- Lugares de paso 20 lux.
- Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial 50 lux.
- Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles 100 lux.

3.9. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Una vez al mes la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme a los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la dirección facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del plan de seguridad y salud sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar y de los EPIS que según la Ley de Prevención deben ser suministrados por la contrata.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, Ud, m, m^2, o m^3 de acuerdo con los precios descompuestos del plan de seguridad y salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración en el caso de establecerse precios contradictorios.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 INSTALACIONES DE BIENESTAR								
01.01	**m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2**								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m., instalada.								
	Acometida oficina	1	6,50			6,50			
	Acometida comedor	1	13,10			13,10			
	Acometida vestuarios 1	1	28,40			28,40			
	Acometida vestuarios 2	1	34,40			34,40			
	Acometida aseos	1	39,25			39,25			
							121,65	4,65	565,67
01.02	**ud ACOMETIDA PROVIS. FONTANERÍA 25 mm.**								
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.								
	Acometida fontanería obra	1				1,00			
							1,00	90,35	90,35
01.03	**ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE**								
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Acometida aseos	1				1,00			
	Acometida comedor	1				1,00			
							2,00	128,90	257,80
01.04	**ms ALQUILER CASETA ASEOS 3,70x2,40 m.**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,70x2,40x2,60 m (superficie construida 8,88 m2). Estructura y cerramiento de panel sándwich grecado de 40 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano. Cubierta de panel sándwich de 30 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano. Ventana corredera de 0,90x0,50 m. de aluminio lacado en blanco, cristal carglass, con reja de seguridad, termo eléctrico de 50 l., un inodoro con tanque bajo, dos duchas de 70x70 cm. completas y dos lavabos, todo ello en loza blanca, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de aluminio lacado en blanco en inodoro, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V. toma de tierra, automático, dos plafones de 75 W., un interruptor y enchufes para 1500 W. Con transporte a 150 Km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler 1 ud. caseta aseos durante 11 meses	11				11,00			
							11,00	170,87	1.879,57
01.05	**ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 6,00x2,40 m.**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra de 6,00x2,40x2,60 m. (superficie construida 14,40 m2). Estructura y cerramiento de panel sándwich grecado de 40 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de panel sándwich de 30 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm. y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 1,03x2,09 m., con marco de aluminio y hoja en chapa lacada en blanco, reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana corredera de 1,00x1,00 m. de aluminio lacado en blanco, cristal de 4 mm. y reja de seguridad. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, una pantalla con dos fluorescentes de 36 W., un interruptor y enchufes para 1500 W. Con transporte a 150 Km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Alquiler 2 uds. caseta vestuarios durante 11 meses	22				22,00			
							22,00	169,20	3.722,40
01.06	**ms ALQUILER CASETA COMEDOR 6,00x2,40 m.**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 6,00x2,40x2,60 m. (superficie construida 14,40 m2). Estructura y cerramiento de panel sándwich grecado de 40 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de panel sándwich de 30 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm. y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 1,03x2,09 m., con marco de aluminio y hoja en chapa lacada en blanco, reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana corredera de 1,00x1,00 m. de aluminio lacado en blanco, cristal de 4 mm. y reja de seguridad. Encimera de 2,20x0,60 m. con tablero melaminado y fregadero de 40 cm. en acero inoxidable. Instalación de fontanería con tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, una pantalla con dos fluorescentes de 36 W., un interruptor y enchufes para 1500 W. Con transporte a 150 Km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler 1 ud. caseta comedor durante 11 meses	11				11,00			
							11,00	194,81	2.142,91
01.07	**ms ALQUILER CASETA OFICINA 7,20x2,40 m.**								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 7,20x2,40x2,60 m. (superficie construida 17,28 m2). Estructura y cerramiento de panel sándwich grecado de 40 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de panel sándwich de 30 mm. de espesor con núcleo aislante de poliuretano, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm. y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 1,03x2,09 m., con marco de aluminio y hoja en chapa lacada en blanco, reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas correderas de 1,00x1,00 m. de aluminio lacado en blanco, cristal de 4 mm. y reja de seguridad. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, dos pantallas con dos fluorescentes de 36 W. cada una, un interruptor y enchufes para 1500 W. Con transporte a 150 Km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler 1 ud. caseta oficina durante 11 meses	11				11,00			
							11,00	191,57	2.107,27
01.08	**ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO**								
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.								
	Perchas caseta aseos	5				5,00			
							5,00	3,94	19,70
01.09	**ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA**								
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).								
	Caseta aseos	1				1,00			
							1,00	9,75	9,75
01.10	**ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**								
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.								
	Caseta aseos	1				1,00			
	Caseta vestuarios 1	1				1,00			
	Caseta vestuarios 2	1				1,00			
							3,00	30,27	90,81
01.11	**ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO**								
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón, colocada (amortizable en 3 usos).								
	Caseta aseos	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	8,38	8,38
01.12	**ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**								
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).								
	Caseta aseos	1				1,00			
							1,00	14,69	14,69
01.13	**ud HORNO MICROONDAS**								
	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).								
	Caseta comedor	1				1,00			
							1,00	21,86	21,86
01.14	**ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**								
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).								
	Caseta vestuarios 1	12				12,00			
	Caseta vestuarios 2	12				12,00			
							24,00	33,20	796,80
01.15	**ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**								
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).								
	Caseta comedor	1				1,00			
							1,00	65,30	65,30
01.16	**ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).								
	Caseta comedor	2				2,00			
	Caseta vestuarios 1	1				1,00			
	Caseta vestuarios 2	1				1,00			
							4,00	34,35	137,40
01.17	**ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**								
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).								
	Caseta comedor	1				1,00			
	Caseta aseos	1				1,00			
							2,00	14,97	29,94
01.18	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	Caseta vestuarios 1	1				1,00			
							1,00	78,10	78,10
01.19	**ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**								
	Reposición de material de botiquín de urgencia.								
	Estimación de reposición botiquín	1				1,00			
							1,00	53,13	53,13
01.20	**ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.**								
	Convector eléctrico mural de 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos).								
	Caseta aseos	1				1,00			
							1,00	7,90	7,90
01.21	**ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W.**								
	Convector eléctrico mural de 1500 W., instalado (amortizable en 5 usos).								
	Caseta vestuarios 1	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caseta vestuarios 2	1				1,00			
	Caseta comedor	1				1,00			
	Caseta oficina	1				1,00			
							4,00	10,76	43,04
	TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....								**12.142,77**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN								
02.01	**m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 485/97.								
	Delimitación áreas de trabajo	1	300,00			300,00			
							300,00	0,83	249,00
02.02	**ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm.**								
	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). Según R.D. 485/97.								
	Delimitación áreas de trabajo	12				12,00			
							12,00	5,58	66,96
02.03	**ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.**								
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso texto "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y colocación. Según R.D. 485/97.								
	Acceso peatonal (11 símbolos)	1				1,00			
	Acceso vehículos (14 símbolos)	1				1,00			
							2,00	11,78	23,56
02.04	**ud CARTEL PVC 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER.**								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluso colocación. Según R.D. 485/97.								
	Interior de obra	2				2,00			
							2,00	3,77	7,54
02.05	**ud CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B.I.**								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluso colocación. Según R.D. 485/97.								
	Cartel extintor	7				7,00			
							7,00	4,45	31,15
02.06	**ud SEÑAL TRIANGULAR L=70 cm. SOBRE TRÍPODE**								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular (amortizable en 5 usos), incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 485/97.								
	Señales peligro para calzada	2				2,00			
							2,00	12,73	25,46
02.07	**ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**								
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta (amortizable en 2 usos). Según R.D. 485/97.								
	Paleta señalización	1				1,00			
							1,00	5,81	5,81
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN.....								**409,48**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
03.01	**ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 38x38 cm.**								
	Tapa provisional para arquetas de 38x38 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en 2 usos).								
	Arquetas electricidad	2				2,00			
	Arquetas fontanería	5				5,00			
	Arquetas saneamiento	16				16,00			
	Huecos forj. zona comercial	2				2,00			
	Huecos forj. zona serv. almacén	3				3,00			
							28,00	4,41	123,48
03.02	**ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51 cm.**								
	Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en 2 usos).								
	Arquetas saneamiento	21				21,00			
	Huecos forj. zona comercial	1				1,00			
							22,00	5,59	122,98
03.03	**ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 cm.**								
	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en 2 usos).								
	Arquetas saneamiento	16				16,00			
							16,00	7,57	121,12
03.04	**ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 cm.**								
	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación (amortizable en 2 usos).								
	Pozos saneamiento	2				2,00			
							2,00	16,46	32,92
03.05	**m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS**								
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), anclados mediante cápsulas de plástico embebidas en el forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo de 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Barandillas forj. zona comercial	4	5,50			22,00			
		1	1,30			1,30			
		1	4,68			4,68			
							27,98	8,19	229,16
03.06	**m. BARAND. ESCAL. GUARDACUE. MADERA**								
	Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijada por apriete a la losa de escalera, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Barandilla escalera zona comercial	1	4,28			4,28			
		2	3,08			6,16			
							10,44	9,89	103,25

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	**m. VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES**								
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Vallado perimetral obra	1	60,29			60,29			
		1	16,43			16,43			
		1	34,82			34,82			
		1	19,25			19,25			
		1	9,80			9,80			
		1	51,00			51,00			
		1	35,00			35,00			
							226,59	5,04	1.142,01
03.08	**ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**								
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable, de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Borde foso ascensor	3				3,00			
							3,00	7,10	21,30
03.09	**ud LÁMPARA PORTATIL MANO**								
	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.								
	Estimación lámparas portátiles	3				3,00			
							3,00	4,29	12,87
03.10	**ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m**								
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado de 14,3 mm. y 200 cm. de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. Según MI BT 039, R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.								
	Toma de tierra para obra	1				1,00			
							1,00	147,08	147,08
03.11	**ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD**								
	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). Según R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.								
	Transformador de seguridad	1				1,00			
							1,00	33,16	33,16
03.12	**ud CUADRO DE OBRA 80 A. MODELO 10**								
	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 4x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x80 A. 30 mA, respectivamente, 8 MT por base, cuatro de 2x16 A., dos de 4x16 A. y dos de 4x32 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras). Según ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.								
	Cuadro eléctrico de obra	1				1,00			
							1,00	657,82	657,82

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.13	**ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx. 20 kW**								
	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). Según R.D. 486/97, ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.								
	Zona comercial	1				1,00			
	Zona almacén	1				1,00			
							2,00	186,88	373,76
03.14	**ud EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg. PRESIÓN INCORPORADA**								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. Según R.D. 486/97.								
	En casetas obra	4				4,00			
							4,00	33,00	132,00
03.15	**ud EXTINTOR CO2 5 Kg. ACERO**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. Según R.D. 486/97.								
	Junto cuadro eléctr. principal	1				1,00			
	Junto cuadros eléctr. secundarios	2				2,00			
							3,00	76,54	229,62
03.16	**m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS**								
	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m., incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.								
	Pasarelas sobre zanjas	6	1,50			9,00			
							9,00	13,33	119,97
03.17	**m. PASARELA MONTAJE CUBIERTAS**								
	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm (amortizable en 3 usos). Incluso colocación. Según R.D. 486/97.								
	Pasarelas cubierta	4	1,90			7,60			
							7,60	4,84	36,78
03.18	**m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**								
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, tipo stopper, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.								
	Campamento de obra	1	16,25			16,25			
	Protección rampas vaciado	1	4,70			4,70			
		1	3,50			3,50			
	Protección zanjas y pozos	2	5,04			10,08			
		6	1,00			6,00			
		2	4,59			9,18			
		4	0,85			3,40			
		13	5,00			65,00			
		16	1,87			29,92			
		12	2,60			31,20			
		8	1,55			12,40			
		1	2,84			2,84			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	10,88			10,88			
		1	2,90			2,90			
		1	3,67			3,67			
		1	4,94			4,94			
		7	1,57			10,99			
		2	0,83			1,66			
		1	5,09			5,09			
		11	0,97			10,67			
		2	1,25			2,50			
		2	4,60			9,20			
		1	1,40			1,40			
		1	5,10			5,10			
		4	4,54			18,16			
		5	2,49			12,45			
		3	1,30			3,90			
		4	1,50			6,00			
		4	0,80			3,20			
		4	4,00			16,00			
		2	2,00			4,00			
		3	0,92			2,76			
		2	1,10			2,20			
		4	0,60			2,40			
		1	2,15			2,15			
		1	4,85			4,85			
		2	3,80			7,60			
		1	0,30			0,30			
		1	1,95			1,95			
		2	0,55			1,10			
		1	4,30			4,30			
		1	1,60			1,60			
		2	0,65			1,30			
		1	4,50			4,50			
		1	1,45			1,45			
		1	0,70			0,70			
		1	4,84			4,84			
		1	9,33			9,33			
		1	0,87			0,87			
		2	2,39			4,78			
		1	1,42			1,42			
		1	4,55			4,55			
		1	1,48			1,48			
		1	4,15			4,15			
		1	4,12			4,12			
		1	1,84			1,84			
		2	2,25			4,50			
		1	1,69			1,69			
		1	3,95			3,95			
		1	5,48			5,48			
		1	4,33			4,33			
							423,67	1,96	830,39
03.19	**m. RED SEGURIDAD PERIM. HORIZONTAL**								
	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm. en módulos de 3x4 m., incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m. (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos), incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Laterales cubierta	2	16,00			32,00			
							32,00	9,37	299,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.20	**m2 SISTEMA "S" DE RED DE SEGURIDAD HORIZONTAL NAV. IND.**								
	Sistema "S" de red de seguridad horizontal, en cubrición de grandes huecos horizontales en naves industriales, formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm., para montaje de la red bajo estructura de cubierta mediante cuerda de atado, con puntos de atado inferiores a 2,50 m., quedando la red ajustada a los elementos estructurales, sin huecos y tensa (amortizable en 4 usos). Incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Red cubierta	2	53,76	9,30		999,94			
							999,94	9,14	9.139,45
03.21	**m2 RED VERTICAL HUECO ESCALERA**								
	Red vertical de protección, formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm., colocada en hueco de escalera en construcción, sujeta al canto de la losa mediante tabloncillos de madera de 15x5 cm. (amortizable en 4 usos). Incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	Lateral escalera	1	4,68		1,32	6,18			
							6,18	16,19	100,05
03.22	**m2 RED VERTICAL HUECOS FACHADA**								
	Red vertical de protección en huecos de fachada, formada por puntales metálicos telescópicos colocados en los extremos del hueco y con una separación entre ellos siempre inferior a 2,50 m. (amortizable en 8 usos), fijados por apriete a los extremos del hueco, malla de poliamida de paso 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), fijada mediante cuerda de atado a los puntales metálicos, incluso colocación y desmontaje. Según R.D. 486/97.								
	V4	1		6,21	1,25	7,76			
	V5	2		2,59	1,25	6,48			
	V6	1		2,11	1,25	2,64			
							16,88	7,56	127,61
03.23	**ud TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS**								
	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en 3 usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.								
	Esperas losa escalera D=10 mm	12				12,00			
	Esperas losa escalera D=8 mm	12				12,00			
							24,00	0,08	1,92
	TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS								**14.138,54**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
04.01	**ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES**								
	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	81				81,00			
							81,00	5,36	434,16
04.02	**ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR**								
	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabajadores	3				3,00			
							3,00	2,46	7,38
04.03	**ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR**								
	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabajadores	3				3,00			
							3,00	2,76	8,28
04.04	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**								
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabajadores	7				7,00			
							7,00	2,54	17,78
04.05	**ud GAFAS ANTIPOLVO**								
	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabajadores	9				9,00			
							9,00	0,84	7,56
04.06	**ud SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO 2 FILTROS**								
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	7				7,00			
							7,00	14,74	103,18
04.07	**ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**								
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según mascarillas	126				126,00			
							126,00	1,48	186,48
04.08	**ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**								
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
	Consumo según nº trabajadores	124				124,00			
							124,00	0,89	110,36
04.09	**ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	9				9,00			
							9,00	4,05	36,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.10	**ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILICONA**								
	Juego de tapones antirruido de silicona ajustables. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	24				24,00			
							24,00	0,51	12,24
04.11	**ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**								
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	167				167,00			
							167,00	2,00	334,00
04.12	**ud PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE**								
	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según número de trabajadores	114				114,00			
							114,00	1,04	118,56
04.13	**ud PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE**								
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	6				6,00			
							6,00	4,94	29,64
04.14	**ud PAR GUANTES SOLDADOR**								
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	7				7,00			
							7,00	1,18	8,26
04.15	**ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.**								
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V. (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	3				3,00			
							3,00	9,44	28,32
04.16	**ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 uso). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabjadores	65				65,00			
							65,00	25,20	1.638,00
04.17	**ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 uso). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº de trabajadores	12				12,00			
							12,00	22,65	271,80
04.18	**ud PAR DE BOTAS AISLANTES**								
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	3				3,00			
							3,00	13,16	39,48
04.19	**ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA**								
	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	6				6,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6,00	2,41	14,46
04.20	**ud PAR RODILLERAS**								
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	4				4,00			
							4,00	2,21	8,84
04.21	**ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**								
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	12				12,00			
							12,00	5,58	66,96
04.22	**ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**								
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores exp.	6				6,00			
							6,00	3,55	21,30
04.23	**ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**								
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 uso). Certificado CE. Según R.D. 773/97.								
	Consumo según nº trabajadores	81				81,00			
							81,00	4,33	350,73
04.24	**ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**								
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según nº trabajadores	16				16,00			
							16,00	5,51	88,16
04.25	**ud ABRIGO ALTA VISIBILIDAD**								
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. Según EN471 y R.D. 773/97.								
	Consumo según nº de trabajadores	38				38,00			
							38,00	17,69	672,22
04.26	**ud CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD**								
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm., montaje paralelo (amortizable en 3 usos). Certificado CE. Según EN471 y R.D. 773/97.								
	Consumo según nº trabajadores	12				12,00			
							12,00	10,44	125,28
04.27	**ud ARNÉS AMARRE DORSAL REG. HOMBROS**								
	Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma EN 361. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según trabajadores exp.	12				12,00			
							12,00	7,91	94,92
04.28	**ud ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 MOSQUETONES**								
	Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según arnés	8				8,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							8,00	4,58	36,64
04.29	**ud CUERDA C/REDUCTOR 2 m. 2 MOSQUETONES**								
	Eslinga anticaída regulable con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con reductor, con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Consumo según arnés	4				4,00			
							4,00	14,44	57,76
04.30	**m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD**								
	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso desmontaje.								
	Sobre jácenas pref. forjados	11	5,50			60,50			
	Sobre vigas "T" pref. cubierta	12	6,00			72,00			
	Sobre vigas delta pref. cubierta	3	18,50			55,50			
	Conservación y manten. cubierta	2	18,50			37,00			
							225,00	12,89	2.900,25
04.31	**ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO**								
	Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Conservación y manten. cubierta	12				12,00			
							12,00	14,31	171,72
	TOTAL CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								**8.001,17**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
05.01	**ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD**								
	Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.								
	Reuniones durante ejec. obra	11				11,00			
							11,00	124,82	1.373,02
05.02	**ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**								
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.								
	Conservación durante ejecuc. obra	11				11,00			
							11,00	132,96	1.462,56
05.03	**ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**								
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.								
	Limpieza durante ejecuc. obra	11				11,00			
							11,00	122,80	1.350,80
05.04	**ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. Y SALUD**								
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
	Formación durante ejec. obra	11				11,00			
							11,00	72,16	793,76
05.05	**ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I**								
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.								
	Rec. Médico personal obra	49				49,00			
							49,00	70,00	3.430,00
05.06	**ud REVISIÓN QUINCENAL DE ANDAMIO**								
	Revisión quincenal del estado general de andamios tubulares por personal externo a la empresa. Revisión realizada por dos personas durante una jornada de 4 horas. Según R.D. 2177/2004.								
	Revisión andamios obra	8				8,00			
							8,00	240,00	1.920,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								**10.330,14**
	TOTAL								**45.022,10**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESS - PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES DE BIENESTAR	12.142,77	26,97
2	SEÑALIZACIÓN	409,48	0,91
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	14.138,54	31,40
4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	8.001,17	17,77
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	10.330,14	22,94
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**45.022,10**	
	13,00% Gastos generales	5.852,87	
	6,00% Beneficio industrial	2.701,33	
	SUMA DE G.G. y B.I.	8.554,20	
	21,00% I.V.A.	11.251,02	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**64.827,32**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**64.827,32**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Alfaro, a 8 de Septiembre de 2015.

El promotor **La dirección facultativa**

PLANOS

5. PLANOS

5.1. ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº ESS 1	ITINERARIOS A CENTROS DE ASISTENCIA, TELÉFONOS Y DIRECCIONES
PLANO Nº ESS 2	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA
PLANO Nº ESS 3	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN
PLANO Nº ESS 4	ENTREPLANTA - ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA
PLANO Nº ESS 5	PLANTA CUBIERTA - ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA
PLANO Nº ESS 6	PLANTA BAJA - ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES
PLANO Nº ESS 7	ENTREPLANTA - ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES
PLANO Nº ESS 8	SECCIONES A-A Y B-B
PLANO Nº ESS 9	PLANTA CUBIERTA - CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
PLANO Nº ESS 10	DETALLES INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
PLANO Nº ESS 11	DETALLES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
PLANO Nº ESS 12	DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS I
PLANO Nº ESS 13	DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS II
PLANO Nº ESS 14	DETALLES MEDIOS AUXILIARES I

PLANO Nº ESS 15	DETALLES MEDIOS AUXILIARES II
PLANO Nº ESS 16	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
PLANO Nº ESS 17	SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA



ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Autor: Alejandro Arnedo Muñoz

Director: Rafael Ade Beltrán

Fecha: Septiembre 2015

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

1. CUADRO DE PRECIOS SIMPLES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CUADRO DE PRECIOS SIMPLES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M02GE020	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	57,05
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	99,33
M02GE170	h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	47,37
M03B100	h.	Taladradora mecánica	7,76
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,25
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,14
M05EC110	h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	27,35
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,51
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39,51
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,20
M06CM010	h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,37
M06MI010	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,88
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	30,99
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,64
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	42,54
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,05
M07W020	t.	km transporte zahorra	0,13
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,01
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,54
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	71,55
M08RB010	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,27
M08RI010	h.	Pisón vibrante 70 kg.	3,13
M08RN020	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	45,78
M11HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	11,34
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,04
M11SA010	h.	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83
M12O010	h.	Equipo oxicorte	5,50
M13CP105	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,36
M13CP110	ud	Puntal telesc. normal 3,1m	13,62
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,25
M13W210	h	Maquinaria de elevación	61,73
O01OA010	h.	Encargado	19,00
O01OA020	h.	Capataz	18,56
O01OA030	h.	Oficial primera	19,08
O01OA040	h.	Oficial segunda	17,43
O01OA050	h.	Ayudante	16,83
O01OA060	h.	Peón especializado	16,19
O01OA070	h.	Peón ordinario	16,06
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	18,51
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	17,37
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	18,51
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	17,37
O01OB070	h.	Oficial cantero	18,04
O01OB080	h.	Ayudante cantero	17,13
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	18,04
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	16,97
O01OB110	h.	Oficial yesero o escayolista	18,04
O01OB120	h.	Ayudante yesero o escayolista	17,13
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	18,04
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	16,97
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	18,95
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	17,13
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,07
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,37
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	17,13
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	18,32

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	17,13
O01OB220	h.	Ayudante electricista	17,13
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	17,89
O01OB240	h.	Ayudante pintura	16,38
O01OB250	h.	Oficial 1ª vidriería	17,38
O01OB254	h.	Instalador muro cortina	28,79
O01OB256	h.	Ayudante instalador muro cortina	24,50
O01OB260	h.	Ayudante vidriería	16,55
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	17,97
O01OB280	h.	Peón jardinería	15,81
O01OB505	h.	Montador especializado	20,74
O01OB510	h.	Ayudante montador especializado	17,13
P017JE010	m.	Tubo eva.Friaphon Bic.PVC-U D40	6,89
P017JE060	ud	Codo 87º Friaphon D40	5,53
P017JE210	ud	Manguito doble Friaphon D40	3,60
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,96
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,34
P01AA950	kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0,34
P01AF040	t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	6,26
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	13,95
P01AG130	m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	22,20
P01BC250	ud	Bloque hormigón split 40x20x20	1,30
P01BV050	ud	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	1,03
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38
P01CY010	t.	Yeso negro en sacos YG	57,21
P01CY030	t.	Yeso blanco en sacos YF	63,89
P01DC020	l.	Desencofrante p/encofrado madera	1,74
P01DW050	m3	Agua	1,12
P01DW090	ud	Pequeño material	1,26
P01DW280	kg	Fibra polipropileno	10,68
P01EM040	m2	Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	16,77
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,47
P01FA020	kg	Adhes. int p/cerámica C1 Lankocol Top blco.	0,23
P01FA050	kg	Adhes. int/ext C2ET S1 Lankocol Flexible bl	0,77
P01FA060	t.	M.cola int/ext Ibersec Porcelánico BL C2TE	320,00
P01FA415	kg	Adhesivo cementoso flexible piezas pesadas C2TES1	0,77
P01FJ006	kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,96
P01FJ015	t.	M. int/ext p/rejuntado Ibersec junta color CG2-W-ArS1	500,00
P01FJ060	kg	Mortero rej. CG2 Lankolor junta flexible	0,92
P01FJ065	kg	Lechada blanca CG1 Lankolor Borada	0,34
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	71,19
P01HA020	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	71,46
P01HA021	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	71,75
P01HA050	m3	Hormigón HA-35/P/20/IIa central	78,79
P01HA070	m3	Hormigón HA-40/P/20/I central	84,60
P01HA120	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	71,79
P01HA680	m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	71,19
P01HD010	m3	Hormigón D-200/P/20/I central	61,52
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68
P01HM011	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	69,12
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,19
P01LH010	mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	78,47
P01LH025	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	88,66
P01LT010	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x10 cm.	124,26
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97,97
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	67,90
P01MC030	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	61,30
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,29
P01UC030	kg	Puntas 20x100	7,46
P01UG240	ud	Anclaje mecánico Hilti HSA M12x100	2,06
P02CVC010	ud	Codo M-H PVC j.elást. 45º D=160mm	18,38
P02CVM003	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=90mm	7,44
P02CVM004	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	9,09
P02CVM005	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=125mm	10,33
P02CVM010	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	14,84
P02CVM020	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=200mm	24,82
P02CVM030	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=250mm	105,03
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,38
P02EAT020	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	26,33
P02EAT030	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	29,48
P02EAT040	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	15,02
P02ECF100	ud	Rejilla plana fundición 75x25x3,5	29,00
P02EI032	ud	Imbornal prefab.horm.95x25x75 cm	22,02
P02EPT010	ud	Cerco/tapa FD/25Tn D=60	57,60
P02EPW010	ud	Pates PP 30x25	6,35
P02THE150	m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	11,60
P02TVO010	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	6,39
P02TVO020	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	9,32
P02TVO030	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	14,98
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82
P03ACA010	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,61
P03ACC090	kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,85
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	0,99
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	11,64
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	0,95
P03ALT030	kg	Acero en tubo cuadrado	1,26
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 2,078 kg/m2	1,25
P03AM030	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,69
P03AM040	m2	Malla 15x15x8 5,012 kg/m2	2,82
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,03
P03EC170	m2	Panel pref. hgón. cerramiento gris hz mod. LL20K (Prainsa)	42,38
P03EC180	m2	Panel pref. hgón. cerramiento P. Lavada vt mod. LL24K (Prainsa)	58,17
P03EJG690	m.	Viga I h=50 b=40 mod. JI 50 (Prainsa)	61,81
P03EJG700	m.	Viga I h=60 b=40 mod. JI 60 (Prainsa)	67,06
P03EJG710	m.	Viga T h=50 b=40 mod. TL 50N (Prainsa)	68,80
P03EJG720	m.	Viga CV L=18,50 h=1,50 mod. Delta 2 pret. (Prainsa)	99,27
P03EJG730	m.	Viga portacanalón H 40x50cm. L<12,50m. mod. CH 50 (Prainsa)	81,55
P03EJG740	m.	Correa h=40 L<14m. mod. VT 40 (Prainsa)	35,22
P03EL060	m2	P.alveolar mod. FA16/T1 (Prainsa) L<5m. Qu=235kg/m2	24,85
P03EL260	m2	P.alveolar mod. FA30/T4 (Prainsa) L<12 m. Qu=635 kg/m2	37,90
P03EPG050	m.	Pilar hgón. pref. 40x50 mod. EP 54 (Prainsa)	110,30
P03EPG130	ud	Ménsula tipo B (Prainsa)	64,31
P03EPG140	ud	Incremento placa acero S275 50x12x1,5cm.	21,19
P03EPG150	ud	Incremento placa acero S275 50x20x1,5cm.	24,60
P03EPG160	ud	Incremento placa acero S275 20x20x1,5cm.	19,48
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	12,62
P04FCP040	m2	Placa cemento-fibra 3100x1250x8mm. mod. Natura (Euronit)	30,84
P04FCV060	ud	Tornillo/rosca p/escuadra	0,17
P04FCV070	m.	Perf. omega galvaniz. 50/40/40/40/50x1,5 mm.	6,29
P04FCV080	ud	Remache, lacado s/placas, 4,8x18	0,43
P04FCV100	m.	Cinta adhes.dos caras placa fach.	0,20
P04FCV110	ud	Escuadra nivelación 35x35x2,5 mm.	1,55
P04N100	m2	Revest. Flint Compact Public 6 mm.	45,00
P04PW090	ud	Tornillo 3,9 x 25	0,01
P04PW290	m.	Maestra de 82 mm.	1,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P04PW690	m.	Rail 48	1,56
P04PW700	m.	Montante 48	1,85
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	0,01
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	0,02
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	1,16
P04PW740	m.	Cinta juntas	0,05
P04PW750	m.	Banda estanca 45	0,36
P04PW760	kg	Pasta juntas PR HYDRO 25kg	1,29
P04PW770	m.	Rail 70	2,05
P04PW780	m.	Montante 70	2,31
P04PW790	m.	Banda estanca 70	0,47
P04PW800	m2	Lana mineral arena 60 e=60mm	4,90
P04PW810	m.	Rail 150	7,25
P04PW820	m.	Montante 150	9,49
P04PW840	m.	F-530	1,57
P04PW850	ud	Horquilla F-530	0,43
P04PW860	ud	Pieza de emp. F-530	0,31
P04PW870	ud	Tornillo TTPC 35	0,01
P04PW880	ud	Tornillo TTPC 55	0,02
P04PW890	ud	Tornillo THTPF 25mm	0,04
P04PW900	kg	Pasta juntas Promix Hydro 11 kg	6,14
P04PY480	m2	Placa yeso Placo BA 15 e=15mm	5,89
P04PY490	m2	Placa yeso Placo Placomarine PPM 15 e=15mm	9,67
P04PY500	m2	Placa yeso Placo Megaplac PPF 25 e=25mm	19,03
P04PY510	m2	Placa yeso Placo BA 13 4PRO e=12,5mm	6,47
P04PY520	m2	Placa yeso Placo Glasroc H13 e=12,5mm	16,13
P04RW060	m.	Guardavivos plástico y metal	0,76
P04TE110	m2	Placa perf. yeso laminado Gyptone Activ´Air Point T-11, borde A	23,98
P04TE120	m2	Placa yeso laminado Gyprex (vinilo blanco) 60x60x13	8,31
P04TL040	m.	Lamas aluminio horizont 100mm	3,00
P04TW200	m.	Soporte aluminio falso techo	2,55
P04TW640	m.	Perfil primario Quick-Lock, color blanco, 24x38mm., L=3,60m.	1,57
P04TW650	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=1,20m.	1,57
P04TW660	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=0,60m.	1,57
P04TW670	m.	Angular de borde Quick-Lock, color blanco, 22x22x0,5mm., L=3,00m	1,09
P04TW680	ud	Pieza de cuelgue rápido Quick-Lock	0,87
P04TW690	ud	Varilla lisa regulable con gancho D=4mm.	0,56
P04TW700	ud	Fijación taco y tornillo 5x27	0,06
P05CGP010	m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,58
P05CGP230	m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,6mm	9,35
P05CGP290	m.	Remate ac.prelac. a=35cm e=0,6mm	6,92
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,22
P05CW030	u	Remates, tornillería y pequeño material	0,53
P05EW120	kg	Cemento cola	0,80
P05G010	m2	Placa policarbonato trans. ACH Poli. 30mm.	35,00
P05PFP001	m.	Perforación en húmedo Cor. Diam. D=80mm	240,00
P05PFP002	m.	Perforación en húmedo Cor. Diam. D=180mm	540,00
P05PFP003	m2	Corte en húmedo sierra disco diamantado	600,00
P05WTC100	m2	Pan.cub.5 grecas ACH e=100mm LDR tipoM	35,79
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	1,20
P06SI180	kg	Masilla caucho-asfáltica	2,18
P06SL140	m2	Malla refuerzo fibra vidrio de Copsa	1,94
P06SL180	m2	Lámina plástico	0,25
P06SL185	m2	Lámina polietileno 1 mm.	0,70
P06SL210	m2	Lám. polimérica TPO 0,5 mm.Butech (5m2)	8,74
P06SR020	kg	Prelastic 1000 de Copsa	5,02
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	7,00
P07AM050	ud	Silentblock	1,35

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P07CE060	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D18 mm.	4,02
P07CE065	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D22mm.	4,15
P07CE300	l.	Adhesivo coquilla elastomérica	11,26
P07CE530	m.	Coquilla anticondens. AC 13x89 M1	6,66
P07TR120	m2	Panel cubierta l.r. 40 Roclaine 150kg/m3	7,39
P07TV320	m2	Panel flexible lana de vidrio PV-papel-60	3,56
P07TX810	m2	P. polies. extr. Floormate 200 (Texsa) 30mm	7,16
P07WA140	ud	Ayudas albañilería 10% sobre suma presupestos instalaciones	27.567,86
P08CT080	kg	Líquido de curado 130	2,23
P08EPO105	m2	Baldosa gres porcelánico doble carga 60x60 cm. pulido	48,02
P08EPP430	m.	Rodapié gres porcelánico pulido 8x60 cm.	6,73
P08EPP440	m.	Peldaño gres porcelánico pulido 33,3x35 cm.	47,46
P08EPP450	m.	Contrahuella gres porcelánico pulido 11,5x33,3 cm.	8,53
P08EPP460	ud	Zanquín gres porcelánico pulido 8x30 cm.	4,18
P08FR316	m.	Sellado de juntas 4 mm.	5,67
P08MA020	kg	Adhesivo contacto	3,53
P08WB010	m.	Perfil aluminio anodiz. natural 14x40 mm.	4,67
P08WB095	ud	Cruceta de PVC	0,01
P08WB110	m.	Zócalo aluminio Baglinox 80x17	7,02
P08XBH330	ud	Bordillo hormigón monocapa 17x28 cm. L=100 cm.	11,32
P08XBR020	m.	Rigola curva horm. bicapa adosar 25x11-14 cm. L=100 cm.	13,94
P08XVA003	m2	Adoquín 20x10x8 Gris	10,34
P08XVH050	m2	Loseta botones cem. color 20x20 cm.	9,20
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,23
P09ABC090	m2	Azulejo blanco 20x20 cm.	11,39
P09ABC130	m2	Azulejo color 31x43 cm.	15,04
P09ABC230	m.	Cenefa cerámico 10x31 cm.	12,57
P09EA010	ud	Hueco para lavabo en mármol	33,01
P09ED030	ud	Material aux. anclaje encimera	10,21
P09EM010	m2	Encimera mármol crema mafil e=2cm.	136,68
P09W030	m2	Chapa de aluminio lacado	27,95
P10CHA160	ud	Sombrero giratorio chapa galvanizada D=175 mm.	23,77
P10CHA170	ud	Sombrero giratorio chapa galvanizada D=250 mm.	28,74
P10LH050	ud	Losa goterón corto HP gris L=50 a=25,0cm	4,71
P10VM040	m.	Vierteaguas aluminio lacado D=40cm	28,18
P10VP280	m.	Viert.goter.corto h.pol.e=1,2/1,5 a=22,5cm	14,50
P11K10AA	m.	Pasamanos/cubremuros mad. roble 201x100 mm. c/rebaje central	84,53
P11L10AGAC	ud	P. paso ciega lisa roble 725x2030 mm.	114,20
P11L10AHAC	ud	P. paso ciega lisa sapelly 725x2030 mm.	96,52
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	120,87
P11P10J	m.	Galce DM R: roble 140x20 mm.	5,49
P11P10K	m.	Galce DM R. roble 135x20 mm.	5,29
P11P10L	m.	Galce DM R. roble 150x20 mm.	5,85
P11P10M	m.	Galce DM R. roble 190x20 mm.	7,17
P11P10N	m.	Galce DM R. roble 180x20 mm.	6,82
P11P10O	m.	Galce DM R. sapelly 150x20 mm.	4,87
P11PP060	m.	Precerco de pino 140x35 mm.	5,41
P11PP070	m.	Precerco de pino 135x35 mm.	5,22
P11PP080	m.	Precerco de pino 150x35 mm.	5,54
P11PP090	m.	Precerco de pino 190x35 mm.	6,12
P11PP100	m.	Precerco de pino 180x35 mm.	5,97
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,59
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,80
P11T05c	m.	Tapajuntas DM MR sapelly 70x10 mm.	0,86
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	1,27
P11WH090	ud	Maneta cierre latón p.corredera	5,08
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,04
P11WX010	ud	Garra acero cuadradillo 12x12	4,15

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P11Y010	ud	Estr. puerta corr. Orchidea Plus simple espesor 9 cm. preenf.	262,00
P12ACX010	m.	Perfil marco alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	12,15
P12ACX020	m.	Perfil hoja alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	16,44
P12ACX030	m.	Perfil pilastra alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	14,13
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,23
P12ACX050	ud	Escuadra exterior montaje carpintería	0,18
P12ACX060	ud	Tornillo 10x1 montaje carpintería	0,06
P12ACX070	ud	Remache 5x10 lac. color RAL est.	0,10
P12ACX080	ud	Bisagra embutida 120 mm. lacada	4,29
P12ACX090	ud	Cremona ventana oscil. lacado	18,33
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	5,58
P12ACX110	m.	Perfil marco lateral S/guía per.alu.lac. color RAL est. C/R.P.T.	28,14
P12ACX120	m.	Perfil marco guía superior alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	36,13
P12ACX130	m.	Perfil marco guía inferior alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	34,81
P12ACX140	m.	Perfil hoja horizontal alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	25,57
P12ACX150	m.	Perfil hoja vertical lateral alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	25,57
P12ACX160	m.	Perfil hoja vertical central alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	25,57
P12ACX170	ud	Kit escuadras, tapas y herrajes ventana corredera	12,98
P12API020	m2	Persiana veneciana grad.lama 25	45,24
P13BL130	m.	Barandilla Al. 2 travesaños	101,30
P13BL230	m.	M. Vidrio 3+3 p/2 travesaños	30,05
P13BP010	m.	Pasamanos tubo D=40 mm.	18,17
P13CG620	m2	Puerta basculante pan. sándwich c/contrapesos art. 1/3 c/p.peat.	230,09
P13CP040	ud	P.paso 70x200 chapa lisa p.epoxi	107,92
P13CP050	ud	P.paso 80x200 chapa lisa p.epoxi	114,23
P13CP060	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	121,20
P13CP300	ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	132,00
P13CP460	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi c/rej. vent. 2 uds 60x60 cm.	174,09
P13CX230	ud	Transporte a obra	100,00
P13DR060	m2	Reja tubo acero 50x20/20x20 mm.	63,54
P13TP020	kg	Palastro 15 mm.	0,69
P13VB330	m.	Paño cerr. expo lac. blanco tubos D=80 mm., e=1,5 mm., h=2,01 m.	166,67
P13VT300	ud	Puerta met. abatible galv. y lac. tubo D=80mm. 2H. 2,50x2,70 m.	942,43
P13VT310	ud	Puerta corr. con carril galv. y lac. tubo D=80 mm. 5,00x2,70 m.	3.108,98
P13WW060	ud	Tope goma y acero inox.	4,10
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	1,14
P14BA080	m2	Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST	156,62
P14ESH150	m2	SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN 4*/16/4	41,50
P14KW055	m.	Sellado con silicona incolora	0,95
P14KW065	m.	Sellado con silicona neutra	0,96
P14MW010	m.	Sellado remate muro cortina	2,92
P14MW040	m.	Remate muro cortina	29,49
P14MW200	m2	Perfil/accesorios sistema atornillado	245,43
P14O020	m2	U-Glas armado (41+262+41 mm.) de 6 mm.	67,05
P15AA120	ud	Tapa fundición c/cerco arquetas 40x40	58,05
P15AA280	ud	Arq. pref. 40x40x40 c/ fondo	47,11
P15AF180	m.	Tubo corrugado polietileno rojo doble pared D=140 mm.	3,29
P15AF190	m.	Tubo corrugado polietileno rojo doble pared D=75 mm.	1,48
P15AH010	m.	Cinta señalizadora	0,24
P15AH020	m.	Placa cubrecables	2,82
P15AH420	ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	150,84
P15AI030	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x16mm2 Cu	2,44
P15AI050	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x35mm2 Cu	4,91
P15AI070	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	9,96
P15BV590	ud	Grifo de prueba DN-25	10,61
P15DB020	ud	Módul.conta.trifas.(unifa)	219,92
P15EB010	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,81
P15FB130	ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	227,13

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P15FB140	ud	Cableado de módulos	21,82
P15FB250	ud	Módulo medida 1 cont. trif.	304,81
P15FH020	ud	Caja con puerta para ICP (2p) ABB 63A	16,05
P15FH070	ud	Arm. ABB puerta opaca 36 mód.	62,60
P15FJ020	ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	120,14
P15FJ030	ud	Diferencial ABB 2x63A a 30mA tipo AC	304,78
P15FJ050	ud	Diferencial ABB 2x40A a 300mA tipo AC	123,37
P15FJ060	ud	Diferencial ABB 2x63A a 300mA tipo AC	213,08
P15FJ110	ud	Diferencial ABB 4x40A a 300mA tipo AC	195,93
P15FJ120	ud	Diferencial ABB 4x63A a 300mA tipo AC	258,39
P15FK050	ud	PIA ABB 2x10A, 6/10kA curva C	41,73
P15FK060	ud	PIA ABB 2x16A, 6/10kA curva C	42,67
P15FK070	ud	PIA ABB 2x20A, 6/10kA curva C	43,80
P15FK080	ud	PIA ABB 2x25A, 6/10kA curva C	44,73
P15FK090	ud	PIA ABB 2x32A, 6/10kA curva C	47,30
P15FK200	ud	PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	91,69
P15FK230	ud	PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	101,94
P15FK250	ud	PIA ABB 4x50A, 6/15kA curva C	254,46
P15FK300	ud	PIA ABB 4x160A, 6/15kA curva C	338,13
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,43
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	0,65
P15GA040	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,97
P15GA050	m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	1,62
P15GB010	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24
P15GB020	m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,32
P15GB040	m.	Tubo PVC corrugado M 40/gp5	0,66
P15GD010	m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,52
P15GF030	m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,27
P15GF040	m.	Moldura PVC. tapa ext. 20x50 mm.	3,12
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28
P15IA050	ud	Base IP447 400 V. 16 A. 4p+t.t.	6,65
P15MSA010	ud	Interruptor unipolar 10AX	5,62
P15MSA020	ud	Tecla interruptores y conmutadores	3,25
P15MSA030	ud	Marco 1 elemento gris/zócalo blanco	4,09
P15MSA040	ud	Conmutador 10AX	6,60
P15MSA050	ud	Marco 2 elementos gris/zócalo blanco	6,40
P15MSA060	ud	Marco 3 elementos gris/zócalo blanco	12,14
P15MSA070	ud	Pulsador temporizado 750 W/VA	57,37
P15MSA080	ud	Adaptador para serie Simon 82	4,20
P15MSA090	ud	Base enchufe con t.t. lateral	4,75
P15MSA100	ud	Tapa articul. enchufe 2p+tt ltrl + seguridad	10,16
P15MSA110	ud	Pulsador gris 10AX 250V IP55 Simon serie 44 Aqua	9,25
P15MSA120	ud	Base ench. bipolar c/t.t. lateral gris 10/16A 250V Simon 44 Aqua	11,33
P15MSA130	ud	Detector presencia de techo empotrar 360º	91,36
P15MW120	m2	Puerta pivotante alu. lac. RAL est. C/R.P.T.	315,79
P16AB050	ud	Proyector simétrico inundación luz VSAP tub. 400W	209,79
P16BB460	ud	Lumin. estanca, dif. policar., Pacific TCW216 1x58W AF	68,00
P16BC100	ud	Luminaria industrial Cabana2 descarga VSAP 250 W	212,00
P16BE1000	ud	Foco led fijo, color blanco, CoreLine ProSet Philips	27,00
P16BE1010	ud	Downlight fijo, color blanco, Fugato Performance, 2x14W HF-P	176,00
P16BE1020	ud	Downligt fijo, color blanco, Figato Compact, 2x26 HF-P	140,00
P16BE990	ud	Luminaria empotrable led 60x60 cm. CoreLine Panel Philips	120,00
P16EAA010	ud	URA 33 Legrand 100 lm 1h IP42 NP	46,13
P16EAA020	ud	URA 33 y URA 34 LED zócalo enchufable	8,16
P16EAP010	ud	Proyector autónomo 2 focos 1290 lm 2x11W	440,72
P17AA030	ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	38,99
P17AR060	ud	Armario poliest. 517x535 mm.	76,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P17AR080	ud	Anclaje contador p/arm.	2,97
P17BI055	ud	Contador agua fría 2" (50 mm.) clase B	107,51
P17BV410	ud	Grifo de prueba DN-20	8,13
P17BV550	ud	Filtro impurezas PN25 DN 2"	37,63
P17BV600	ud	Grifo de prueba DN-50	26,17
P17CH010	m.	Tubo cobre en rollo 10/12 mm.	2,86
P17CW100	ud	Te HHH cobre 15 mm.	0,75
P17GE076	ud	Codo acero galvan.M-H 3". DN80 mm	32,44
P17GE230	ud	Manguito ac.galv. 3". DN80 mm	19,82
P17GS090	m.	Tubo acero galvan. 3". DN80 mm	32,56
P17JE010	m.	Tubo eva.inson.Friaphon Bic.PVC-U D50	8,16
P17JE030	m.	Tubo eva.ins.Friaphon Bic.PVC-U D110	14,34
P17JE060	ud	Codo 87º Friaphon D50	6,43
P17JE080	ud	Codo 87º Friaphon D110	10,94
P17JE210	ud	Manguito doble Friaphon D50	3,76
P17JE230	ud	Manguito doble Friaphon D110	4,53
P17JP050	ud	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	1,49
P17KA020	ud	Sumid. sifónico acero inox. 15x15 cm.	54,00
P17NL090	m.	Canal chapa acero prelacada 760 mm. p.p. piezas	36,57
P17PA050	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,27
P17PA060	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,99
P17PP040	ud	Codo polietileno 40 mm. (PP)	3,08
P17PP050	ud	Codo polietileno 50 mm. (PP)	4,66
P17PP110	ud	Te polietileno 40 mm. (PP)	4,62
P17PP120	ud	Te polietileno 50 mm. (PP)	7,26
P17PP190	ud	Enlace recto polietileno 50 mm. (PP)	4,31
P17PP200	ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	7,07
P17PP350	ud	Collarin toma PP 140 mm.	14,93
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	60,00
P17PS650	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D15mm.	3,95
P17PZ080	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 12x1,5	1,72
P17PZ090	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 16x1,8	1,96
P17PZ100	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 20x1,9	2,37
P17PZ110	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 25x2,3	3,80
P17SA030	ud	Sifón botella cromado s/horiz. 1 1/4"	15,81
P17SS090	ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm 1 1/2"	3,34
P17SV100	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,63
P17SV150	ud	Válvula desagüe ducha D60 inox.	25,92
P17VC010	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,35
P17VC020	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,72
P17VF010	m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	3,09
P17VF020	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=90mm	4,43
P17VF030	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=110mm	6,41
P17VF040	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=125mm	7,65
P17VP010	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 32 mm.	1,09
P17VP020	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,18
P17VP040	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	2,57
P17VP170	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	1,03
P17VP180	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,18
P17W070	ud	Verificación contador >=2" 50 mm.	12,42
P17XE030	ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	10,47
P17XE040	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	16,72
P17XE070	ud	Válvula esfera latón roscar 2"	61,45
P17XE090	ud	Válvula esfera latón roscar 3"	130,33
P17XP050	ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,49
P17XR020	ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	5,84
P17XR030	ud	Válv.retención latón roscar 1"	7,62
P17XR060	ud	Válv.retención latón roscar 2"	25,91
P17XS010	ud	Válv. seguridad 1/2" tarada 4kg	3,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,81
P17XW070	ud	Grifo de esfera 3/4" a tubo 20 mm.	7,41
P17YC060	ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	17,37
P17YE060	ud	Enlace mixto latón macho 63mm.-2"	16,76
P17YT060	ud	Te latón 63 mm. 2"	35,96
P18CB130	ud	Espejo inclinable nylon/Al. 70x60 mm.	336,90
P18CB230	ud	Barra apoyo acero inox. 80 cm.	40,50
P18CB260	ud	Barra apoyo acero inox. abat. doble 80 cm.	128,00
P18CC130	ud	Porta escobilla acero inox.	36,00
P18CC150	ud	Percha doble acero inox.	25,00
P18CM045	ud	Espejo 80x100 cm.	178,00
P18CP170	ud	Mamp. ducha 1H-90x185 pract. c.bla.	569,16
P18CP175	ud	Mamp. ducha 1H-100x185 pract. c.bla.	599,21
P18CW090	ud	Secamanos electrico automático 1650 W. ABS blan.	115,00
P18CW120	ud	Dosificador jabón c/puls.1 l. ABS blanco/negro	13,90
P18CW160	ud	Dispensador papel higiénico indust. epoxi bla.	26,00
P18DA225	ud	Plato ducha acrílico blanco 90x70x3,5 cm. Támesis	156,51
P18DA230	ud	Plato ducha acrílico blanco 100x70x3,5 cm. Támesis	189,00
P18GD060	ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.m.	88,50
P18GL160	ud	Grif. mezcl. caño ext. p/gerontológica crom.	177,13
P18GS050	ud	Grifo temporiz. lavabo cromado	41,32
P18GS100	ud	Grifo temp. lavabo mezcla monomando	220,88
P18GS220	ud	Pulsador temporiz. visto urinario	45,69
P18GW040	ud	Latiguillo flex. 20 cm. 1/2" a 1/2"	2,00
P18GW100	ud	Enlace para urinario de 1/2"	7,06
P18IB020	ud	Inod. tanque bajo c/tapa-mec.b.Victoria	188,80
P18IE030	ud	Inod. minusvál. tanque bajo 4 fij. suelo	665,69
P18LE320	ud	Lav. emp. s/encim. D=400 mm. blanco Foro	73,30
P18LX010	ud	Lavabo minusv. c/apoyo anat. codos	492,40
P18WU010	ud	Urinario mural c/fijac. blanco	188,00
P18WU120	ud	Bastidor para urinario	199,70
P20AE130	ud	Termo eléctrico Junkers ES 200-1M Elacell Smart	500,00
P20SAA040	ud	Acum. vitrificado c/ serpentín solar 300 l.	1.214,92
P20SAI010	ud	Purgador Automático	6,62
P20SAI020	ud	Tapón 1"	1,46
P20SBA050	ud	Vaina latón 100 mm. sonda temperatura	3,62
P20SBA060	ud	Tapón 3/4"	1,26
P20SBA130	ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,09
P20SBA170	ud	Purgador automático ELT 6	79,78
P20SBA180	ud	Juego de ganchos (en función de cubierta)	55,50
P20SBB100	ud	Panel FKT-1 S Junkers 2,25 m2 selectivo	788,00
P20SBE950	ud	Bastidor soporte básico sobre cub. incl. p/panel vertical FKA5	52,00
P20SBE960	ud	Bastidor soporte básico sobre cub. incl. p/panel adicional FKA5	49,00
P20SBT080	ud	Juego de conexiones hidraúlicas FS 19, cub. incl.	145,15
P20SCE010	kg	Estaño 30% plata soldadura fuerte	217,49
P20SCF105	m.	Coq. 12x35 mm. alt. temp. revestido plástico	10,15
P20SCH010	ud	Vaso expansión energía solar 8 l.	32,65
P20SCH130	ud	Soporte pared vaso expansión	16,35
P20SE120	ud	Valvula mezcladora termostática 22 mm.	38,35
P20SE170	ud	Valv. 3 Vías tipo zona 3/4"	53,58
P20SL030	l.	Fluido Caloportador 40% propilenglicol	4,49
P20SR100	ud	Centralita solar de regul. Junkers TDS 050	165,00
P20SR120	ud	Estación de bombeo solar Junkers AGS 5	370,00
P20TA060	m.	Tubería acero negro sold. 1 1/2"	6,94
P20TA070	m.	Tubería acero negro sold. 2"	9,22
P20TA080	m.	Tubería acero negro sold. 2 1/2"	11,85
P20TA090	m.	Tubería acero negro sold. 3"	15,56
P20TB020	m.	Tubo PVC D=25 mm.i/acc.	0,95

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P20TC020	m.	Tuber.cobre D=13/15 mm.i/acc.	3,67
P20TV020	ud	Válvula de esfera 1/2"	5,68
P20TV185	ud	Válv. ret. PN10/16 1 1/2"	16,83
P20TV220	ud	Válv. comp. bronce 1 1/2"	128,53
P20TV290	ud	Antivibrador DN-32/PN-10	43,06
P20TV380	ud	Latiguillo flexible 20 cm. 1/2"	4,61
P20WI010	ud	Circulador 1-3 m3/h	170,92
P20WT070	ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	8,11
P21CC020	m2	Chapa galvanizada 0,8 mm.c/vaina	36,15
P21CC050	m2	Piezas chapa 0,8 mm. c/vaina	71,77
P21CH090	m.	Tubo pared lisa galvanizada D=175 mm.	7,82
P21CH110	m.	Tubo pared lisa galvanizada D=250 mm.	11,24
P21DC020	ud	Difusor cuadrado 225x225 mm. s/regulación	33,57
P21DC030	ud	Difusor cuadrado 300x300 mm. s/regulación	43,98
P21EC090	m.	Conducto PVC circular D=150 mm.	12,83
P21EC120	m.	Conducto PVC ciruclar D=100 mm.	5,10
P21EV090	ud	Empalme redondo D=150 mm.	11,40
P21EV120	ud	Empalme redondo D=100 mm.	0,90
P21EV210	ud	Codo redondo 90º D=150 mm.	31,20
P21EV240	ud	Codo redondo 90º D=100 mm.	2,28
P21PW110	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 600x300 mm.	141,00
P21PW120	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 400x300 mm.	107,00
P21PW130	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 250x250 mm.	84,00
P21PW140	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 250x150 mm.	69,00
P21PW150	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 100x100 mm.	50,00
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	253,00
P21QCI250	ud	Split cassette inv. B.Calor 3,5/4,1kW mod.PLA-RP35BAR3 Mit.Elec.	930,00
P21QCI260	ud	Split cassette inv. B.Calor 5,0/6,0kW mod.PLA-RP50BAR3 Mit.Elec.	977,00
P21QCI270	ud	Split cassette inv. B.Calor 6,1/7,0kW mod.PLA-RP60BAR3 Mit.Elec.	1.017,00
P21QCI280	ud	Split de pared inv. B.Calor 3,6/4,1 kW mod.PKA-RP35HAL Mit.Elec.	907,00
P21QCI290	ud	Split de pared inv. B.Calor 6,1/7,0 kW mod.PKA-RP60KAL Mit.Elec.	1.293,00
P21QCI300	ud	Split de pared inv. B.Calor 10,0/11,2kW mod.PKA-RP100KAL Mit.Ele	2.069,00
P21QSD010	ud	Kit distribuidor 4 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	263,00
P21QSD020	ud	Kit distribuidor 3 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	250,00
P21QSD030	ud	Kit distribuidor 2 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	120,00
P21QXI010	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 10,0/11,2kW mod.PHUZ-ZRP100YKA Mit.El	2.852,00
P21QXI020	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 12,5/14,0kW mod.PHUZ-ZRP125YKA Mit.El	3.399,00
P21QXI030	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 19,0/22,4kW mod.PHUZ-RP200YKA Mit.El	5.995,00
P21RD060	ud	Rejilla impulsión 300x100 mm. doble deflexión	11,90
P21RP010	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x30 cm.	42,86
P21RP020	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 50x30 cm.	51,50
P21RP030	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x15 cm.	27,40
P21RR110	ud	Rejilla retorno 300x100 mm. lamas horizontales	8,00
P21V460	ud	Extractor en línea p/conductos aseo 80 m3/h	75,89
P21V470	ud	Extractor en línea p/conductos aseo 150 m3/h	93,04
P21V520	ud	Recuperador entálpico Lossnay LGH-200RX5-E Mitsubishi Electric	7.058,00
P21V530	ud	Recuperador entálpico Lossnay LGH-65RX5-E Mitsubishi Electric	2.613,00
P21V550	ud	Equipo compacto filtrado c/ventilador filtros G3 y F6	990,00
P21V560	ud	Extrac. helicoidal tejado Sodeca HTTI-80-6T	2.272,90
P21V570	ud	Cuadro eléctrico p/extractores helicoidales de tejado	701,65
P23FA100	ud	Central detección incendios modular 1 zona	316,99
P23FB020	ud	Pulsador alarma con autochequeo	10,82
P23FC020	ud	Sirena electrónica óptico-acústica interior	21,60
P23FD070	ud	Depósito poliéster 12 m3 horiz./enterr.	2.674,50
P23FF060	ud	Toma de fachada IPF-41 c/cabina	252,97
P23FF155	ud	BIE 25 mm. x 20 m. armario c/puerta acero inox.	351,41
P23FJ040	ud	Extintor polvo ABC 9 Kg. presión incorporada	51,48
P23FJ260	ud	Extintor CO2 5 Kg. de acero	129,42

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P23FK390	ud	Señal PVC 210x210 mm. fotoluminiscente	4,82
P23FK410	ud	Señal PVC 420x420 mm. fotoluminiscente	12,83
P23FK420	ud	Señal PVC 594x594 mm. fotoluminiscente	29,54
P23FL090	kg	Pintura imprimación	4,58
P23FM480	ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 70x200 cm	233,37
P23FP190	ud	Gru. Pres. 12 m3/h 55 mca mod. AF ENR 32-200/5,5 EDJ "Ebara"	17.183,00
P23FP220	ud	Caudalímetro rotámetro lectura directa mod. S-2007 DN 50 "Ebara"	261,00
P23FP230	ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios	1,40
P23FV010	ud	Extorio aut. lamas ac. galv. mod. AEX-LF 10/129 "Salv. Escoda"	1.116,99
P24VI140	ud	Ascensor Otis Easylife, 2 paradas	13.118,22
P25EI140	l.	P. plástica Superplast b/col. mate	4,20
P25JA010	l.	Esmalte agua estandard b/col. mate	10,21
P25JA100	l.	Esmalte laca poliuret. satinada color	14,90
P25OU020	l.	Imp. anticorrosiva minio blanco	11,25
P25OU060	l.	Minio de plomo marino	11,89
P25OU080	l.	Minio electrolítico	12,58
P25OZ060	l.	Fijador b. agua Rehabilit fondo penet. Jotun	5,40
P25QC010	l.	P. Clorocaucho calles/park.	12,05
P25WD040	kg	Disolvente clorocaucho	2,95
P25WW220	ud	Pequeño material	1,07
P26PPL060	ud	Collarín PP para PE-PVC D=50mm.-1/2"	2,05
P26RB010	ud	Boca riego Madrid fundición equipada	234,15
P27EN040	ud	Señal cuadrada pintada L=40 cm.	34,14
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	14,45
P28AA010	ud	Medidas de seguridad y salud según ESS contenido en proyecto	45.022,10
P28DA020	m3	Tierra vegetal cribada	14,25
P28DA130	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,80
P28EB110	ud	Olea europaea 3 brazos	380,00
P29FF010	ud	Control de calidad y ensayos según plan de control de proyecto	11.080,06
P31AA010	Ud	Gestión de residuos según estudio proyecto	10.155,63



ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

2. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01A030	**m3**	**PASTA DE YESO NEGRO**				
		Pasta de yeso negro amasado manualmente.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	2,500	16,06	40,15	
P01CY010	t.	Yeso negro en sacos YG	0,850	57,21	48,63	
P01DW050	m3	Agua	0,600	1,12	0,67	
		TOTAL PARTIDA.....				**89,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A01A040	**m3**	**PASTA DE YESO BLANCO**				
		Pasta de yeso blanco amasado manualmente.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	2,500	16,06	40,15	
P01CY030	t.	Yeso blanco en sacos YF	0,810	63,89	51,75	
P01DW050	m3	Agua	0,650	1,12	0,73	
		TOTAL PARTIDA.....				**92,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

A01L030	**m3**	**LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N**				
		Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-08.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	2,000	16,06	32,12	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,360	95,38	34,34	
P01DW050	m3	Agua	0,900	1,12	1,01	
		TOTAL PARTIDA.....				**67,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

A02A050	**m3**	**MORTERO CEMENTO M-15**				
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 20 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,700	16,06	27,30	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,410	95,38	39,11	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,955	16,96	16,20	
P01DW050	m3	Agua	0,260	1,12	0,29	
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	0,400	2,25	0,90	
		TOTAL PARTIDA.....				**83,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

A02A060	**m3**	**MORTERO CEMENTO M-10**				
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,700	16,06	27,30	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,380	95,38	36,24	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	1,000	16,96	16,96	
P01DW050	m3	Agua	0,260	1,12	0,29	
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	0,400	2,25	0,90	
		TOTAL PARTIDA.....				**81,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A02A080	**m3**	**MORTERO CEMENTO M-5**				
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,700	16,06	27,30	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,270	95,38	25,75	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	1,090	16,96	18,49	
P01DW050	m3	Agua	0,255	1,12	0,29	
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	0,400	2,25	0,90	
		TOTAL PARTIDA.....				**72,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03H090	**m3**	**HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20**				
		Hormigón de dosificación 330 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,834	16,06	13,39	
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,340	95,38	32,43	
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	0,617	13,34	8,23	
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	1,292	13,95	18,02	
P01DW050	m3	Agua	0,180	1,12	0,20	
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	0,550	3,14	1,73	
		TOTAL PARTIDA.....				**74,00**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS				
E02ES010	**m3**	**EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO A MANO**				
		Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	2,300	16,06	36,94	
M08RI010	h.	Pisón vibrante 70 kg.	0,750	3,13	2,35	
		TOTAL PARTIDA.....				**39,29**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
E02SZ060	**m3**	**RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.**				
		Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,550	16,06	8,83	
		TOTAL PARTIDA.....				**8,83**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
E04AM020	**m2**	**MALLA 15x15 cm. D=5 mm.**				
		Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.				
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	0,006	18,51	0,11	
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	0,006	17,37	0,10	
P03AM020	m2	Malla 15x15x5 2,078 kg/m2	1,267	1,25	1,58	
		TOTAL PARTIDA.....				**1,79**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
E04AM090	**m2**	**MALLA 15x15 cm. D=8 mm.**				
		Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.				
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	0,015	18,51	0,28	
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	0,015	17,37	0,26	
P03AM040	m2	Malla 15x15x8 5,012 kg/m2	1,267	2,82	3,57	
		TOTAL PARTIDA.....				**4,11**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS				
E04SE090	**m3**	**HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA**				
		Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,700	19,08	13,36	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,700	16,06	11,24	
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,000	71,19	71,19	
		TOTAL PARTIDA.....				**95,79**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04SE120	**m3**	**HORMIGÓN HA-40/P/20/I SOLERA**				
		Hormigón para armar HA-40/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,700	19,08	13,36	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,700	16,06	11,24	
P01HA070	m3	Hormigón HA-40/P/20/I central	1,000	84,60	84,60	
		TOTAL PARTIDA.....				**109,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

E05AM010	**ud**	**ANCLAJE MECÁNICO HILTI HSA M12x100**				
		Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón cómo material base. Homologado según normativa europea opción 7, hormigón no fisurado calidades de 20 a 50 N/mm2. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C o según el método de cálculo Hilti SOFA.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,107	16,19	1,73	
M03B100	h.	Taladradora mecánica	0,050	7,76	0,39	
P01UG240	ud	Anclaje mecánico Hilti HSA M12x100	1,000	2,06	2,06	
		TOTAL PARTIDA.....				**4,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E05HFE020	**m2**	**ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.**				
		Encofrado y desencofrado continuo con puntales para capa de compresión en forjados de placas prefabricadas, hasta 3,10 m. de altura con madera suelta, según NTE-EME.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,060	18,51	1,11	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,060	17,37	1,04	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,015	252,47	3,79	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,060	7,46	0,45	
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,040	0,82	0,03	
M13CP110	ud	Puntal telesc. normal 3,1m	0,050	13,62	0,68	
		TOTAL PARTIDA.....				**7,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

E10ATP010	**m2**	**AISL.CANALÓN PANEL LANA ROCA HIDROF. ALTA DENSIDAD**				
		Aislamiento térmico y acústico sobre viga portacanalón prefabricada de hormigón pretensado con sección en H, en cubiertas inclinadas, con gran resistencia mecánica a la compresión, mediante la instalación de panel de lana de roca hidrofugada de alta densidad de 40 mm., incluso p.p. de corte, colocación, fijación al soporte y medios auxiliares. Listo para recibir el canal de chapa (no incluido).				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA050	h.	Ayudante	0,100	16,83	1,68	
P07TR120	m2	Panel cubierta l.r. 40 Roclaine 150kg/m3	1,000	7,39	7,39	
		TOTAL PARTIDA.....				**10,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E16CLA080	**m2**	**STADIP SECURIT 86.4 CON CAPA COOL-LITE ST**				
		Acristalamiento con vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm. de espesor, con varios PVB de espesor total 15 mm., fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.				
O01OB250	h.	Oficial 1ª vidriería	0,850	17,38	14,77	
P14BA080	m2	Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST	1,006	156,62	157,56	
P14KW055	m.	Sellado con silicona incolora	3,500	0,95	3,33	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,500	1,26	1,89	
		TOTAL PARTIDA.....				**177,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA090	**h.**	**Cuadrilla A**				
O01OA030	h.	Oficial primera	1,000	19,08	19,08	
O01OA050	h.	Ayudante	1,000	16,83	16,83	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,500	16,06	8,03	
		TOTAL PARTIDA.....				**43,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

O01OA140	**h.**	**Cuadrilla F**				
O01OA040	h.	Oficial segunda	1,000	17,43	17,43	
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,000	16,06	16,06	
		TOTAL PARTIDA.....				**33,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

O01OA160	**h.**	**Cuadrilla H**				
O01OA030	h.	Oficial primera	1,000	19,08	19,08	
O01OA050	h.	Ayudante	1,000	16,83	16,83	
		TOTAL PARTIDA.....				**35,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U03RC030	**m2**	**RIEGO DE CURADO ECR-1**				
		Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,002	16,06	0,03	
M08CB010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	0,002	42,54	0,09	
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,800	0,29	0,23	
		TOTAL PARTIDA.....				**0,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

3. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.01	**m2**	**DESBR. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**				
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con una profundidad media de rebaje de 15 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,006	16,06	0,10	
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010	39,51	0,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	0,50	0,04	
		TOTAL PARTIDA				**0,54**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.02	**m3**	**EXC. VACIADO A MÁQUINA T.FLOJOS**				
		Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,025	16,06	0,40	
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,040	32,20	1,29	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1,70	0,12	
		TOTAL PARTIDA				**1,81**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
01.03	**m3**	**EXC. POZOS A MÁQUINA T. FLOJOS**				
		Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,105	16,06	1,69	
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,210	32,20	6,76	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,50	0,60	
		TOTAL PARTIDA				**9,05**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
01.04	**m3**	**EXC. ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS**				
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,130	16,06	2,09	
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,200	32,20	6,44	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,50	0,60	
		TOTAL PARTIDA				**9,13**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
01.05	**m2**	**REFIN. MAN. ZANJA/POZO T. FLOJOS**				
		Refinado de paredes y fondos de zanjas y pozos, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,300	16,06	4,82	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	4,80	0,34	
		TOTAL PARTIDA				**5,16**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				
01.06	**m3**	**RELL/COMP. POZOS C/RANA S/APOR.**				
		Relleno, extendido y compactado de tierras propias en pozos, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. Medido volumen compactado.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,300	16,06	20,88	
M08RI010	h.	Pisón vibrante 70 kg.	0,750	3,13	2,35	
P01DW050	m3	Agua	1,000	1,12	1,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,40	1,71	
		TOTAL PARTIDA				**26,06**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07	**m3**	**EXC. ZANJAS INSTALA. T. FLOJO MEC.**				
		Excavación en zanjas de instalaciones, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,950	16,06	15,26	
M05EC110	h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	0,150	27,35	4,10	
M08RI010	h.	Pisón vibrante 70 kg.	0,750	3,13	2,35	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	21,70	1,52	
				TOTAL PARTIDA.....		**23,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

01.08	**m3**	**TRANSP. VERTED. <10km. CARGA MEC.**				
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. Medido el movimiento de tierras considerando un esponjamiento del 20%.				
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,020	39,51	0,79	
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	0,150	30,99	4,65	
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	1,000	6,05	6,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,50	0,81	
				TOTAL PARTIDA.....		**12,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO						
02.01	**ud**	**ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**				
		Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia floja, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA040	h.	Oficial segunda	1,000	17,43	17,43	
O01OA060	h.	Peón especializado	2,000	16,19	32,38	
M06CM010	h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	1,200	2,37	2,84	
M06MI010	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200	2,88	3,46	
E02ES010	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO A MANO	7,200	39,29	282,89	
P02THE150	m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	8,000	11,60	92,80	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580	69,19	40,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	471,90	33,03	
		TOTAL PARTIDA				**504,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02	**ud**	**POZO LADRI.REGISTRO D=100cm.h=2,00m.**				
		Pozo de registro de 100 cm. de diámetro interior y de 200 cm. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior redondeando ángulos, con mortero de cemento M-15, incluso con p.p. de recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	16,300	19,08	311,00	
O01OA060	h.	Peón especializado	8,300	16,19	134,38	
P01HA020	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	0,344	71,46	24,58	
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,810	1,03	1,86	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,636	97,97	62,31	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,609	58,64	35,71	
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,126	67,90	8,56	
P02EPW010	ud	Pates PP 30x25	7,000	6,35	44,45	
P02EPT010	ud	Cerco/tapa FD/25Tn D=60	1,000	57,60	57,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	680,50	47,64	
		TOTAL PARTIDA				**728,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

02.03	**ud**	**ARQUETA LADRI.REGISTRO 38x38x50 cm.**				
		Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	1,950	19,08	37,21	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,900	16,19	14,57	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,042	69,19	2,91	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,056	97,97	5,49	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,023	58,64	1,35	
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,015	67,90	1,02	
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0,380	1,03	0,39	
P02EAT020	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	1,000	26,33	26,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	89,30	6,25	
		TOTAL PARTIDA				**95,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	**ud**	**ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm.** Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	2,750	19,08	52,47	
O01OA060	h.	Peón especializado	1,600	16,19	25,90	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,059	69,19	4,08	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,085	97,97	8,33	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,035	58,64	2,05	
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,027	67,90	1,83	
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0,620	1,03	0,64	
P02EAT030	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	1,000	29,48	29,48	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	124,80	8,74	
		TOTAL PARTIDA				**133,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.05	**ud**	**ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x63x80 cm.** Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	3,700	19,08	70,60	
O01OA060	h.	Peón especializado	2,600	16,19	42,09	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,079	69,19	5,47	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,125	97,97	12,25	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,046	58,64	2,70	
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,050	67,90	3,40	
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0,830	1,03	0,85	
P02EAT040	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	1,000	15,02	15,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	152,40	10,67	
		TOTAL PARTIDA				**163,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

02.06	**ud**	**ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm** Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	1,950	19,08	37,21	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,900	16,19	14,57	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,042	69,19	2,91	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,056	97,97	5,49	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,023	58,64	1,35	
P01MC010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	0,015	67,90	1,02	
P02CVC010	ud	Codo M-H PVC j.elást. 45º D=160mm	1,000	18,38	18,38	
P02EAT020	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	1,000	26,33	26,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	107,30	7,51	
		TOTAL PARTIDA				**114,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07	**ud**	**INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.38x38cm h=50cm**				
		Incremento de 50 cm. de profundidad para arquetas de 38x38 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	1,950	19,08	37,21	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,900	16,06	14,45	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,056	97,97	5,49	
A02A050	m3	MORTERO CEMENTO M-15	0,015	83,80	1,26	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,030	72,73	2,18	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	60,60	4,24	
		TOTAL PARTIDA				**64,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.08	**ud**	**INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.51x51cm h=65cm**				
		Incremento de 65 cm. de profundidad para arquetas de 51x51 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	2,900	19,08	55,33	
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,650	16,06	26,50	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,085	97,97	8,33	
A02A050	m3	MORTERO CEMENTO M-15	0,027	83,80	2,26	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,030	72,73	2,18	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	94,60	6,62	
		TOTAL PARTIDA				**101,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.09	**ud**	**INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.63x63cm h=65cm**				
		Incremento de 65 cm. de profundidad para arquetas de 63x63 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	3,300	19,08	62,96	
O01OA070	h.	Peón ordinario	2,250	16,06	36,14	
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,125	97,97	12,25	
A02A050	m3	MORTERO CEMENTO M-15	0,050	83,80	4,19	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,030	72,73	2,18	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	117,70	8,24	
		TOTAL PARTIDA				**125,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.10	**ud**	**IMBORNAL SIF.PREFA.HGÓN.95x25x75**				
		Imbornal sifónico prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 95x25x75 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,045	69,19	3,11	
P02EI032	ud	Imbornal prefab.horm.95x25x75 cm	1,000	22,02	22,02	
P02ECF100	ud	Rejilla plana fundición 75x25x3,5	1,000	29,00	29,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	69,60	4,87	
		TOTAL PARTIDA				**74,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.11	**ud**	**SUMIDERO SIFÓNICO A.INOX. 15x15**				
		Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 15x15 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 40 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,320	19,07	6,10	
P17KA020	ud	Sumid. sifónico acero inox. 15x15 cm.	1,000	54,00	54,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	61,40	4,30	
		TOTAL PARTIDA				**65,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.12	**m.**	**TUBO BICAPA PVC-U 40 mm**				
		Tubo de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 40 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,140	19,08	2,67	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,140	16,19	2,27	
P017JE010	m.	Tubo eva.Friaphon Bic.PVC-U D40	1,000	6,89	6,89	
P017JE060	ud	Codo 87º Friaphon D40	0,300	5,53	1,66	
P017JE210	ud	Manguito doble Friaphon D40	0,300	3,60	1,08	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,171	16,96	2,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17,50	1,23	
		TOTAL PARTIDA				**18,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

02.13	**m.**	**TUBO BICAPA PVC-U 50 mm**				
		Tubo de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 50 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,150	19,08	2,86	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,150	16,19	2,43	
P17JE010	m.	Tubo eva.inson.Friaphon Bic.PVC-U D50	1,000	8,16	8,16	
P17JE060	ud	Codo 87º Friaphon D50	0,300	6,43	1,93	
P17JE210	ud	Manguito doble Friaphon D50	0,300	3,76	1,13	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,178	16,96	3,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,50	1,37	
		TOTAL PARTIDA				**20,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.14	**m.**	**TUBO BICAPA PVC-U 110 mm**				
		Tuboa de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 110 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,180	19,08	3,43	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,180	16,19	2,91	
P17JE030	m.	Tubo eva.ins.Friaphon Bic.PVC-U D110	1,000	14,34	14,34	
P17JE080	ud	Codo 87º Friaphon D110	0,300	10,94	3,28	
P17JE230	ud	Manguito doble Friaphon D110	0,300	4,53	1,36	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,211	16,96	3,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	28,90	2,02	
				TOTAL PARTIDA.....		**30,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.15	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 90 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 90 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,170	19,08	3,24	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,170	16,19	2,75	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,202	16,96	3,43	
P02CVM003	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=90mm	0,330	7,44	2,46	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,002	7,38	0,01	
P17VF020	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=90mm	1,000	4,43	4,43	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	16,30	1,14	
				TOTAL PARTIDA.....		**17,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.16	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 110 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,190	19,08	3,63	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,190	16,19	3,08	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,212	16,96	3,60	
P02CVM004	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	0,330	9,09	3,00	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,003	7,38	0,02	
P17VF030	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=110mm	1,000	6,41	6,41	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,70	1,38	
				TOTAL PARTIDA.....		**21,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.17	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 125 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 125 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,205	19,08	3,91	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,205	16,19	3,32	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,220	16,96	3,73	
P02CVM005	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=125mm	0,330	10,33	3,41	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,003	7,38	0,02	
P17VF040	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=125mm	1,000	7,65	7,65	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	22,00	1,54	
		TOTAL PARTIDA				**23,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.18	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 160 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,240	19,08	4,58	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,240	16,19	3,89	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,235	16,96	3,99	
P02CVM010	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	0,330	14,84	4,90	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,004	7,38	0,03	
P02TVO010	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	1,000	6,39	6,39	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	23,80	1,67	
		TOTAL PARTIDA				**25,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.19	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,280	19,08	5,34	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,280	16,19	4,53	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,250	16,96	4,24	
P02CVM020	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=200mm	0,200	24,82	4,96	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,005	7,38	0,04	
P02TVO020	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	1,000	9,32	9,32	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	28,40	1,99	
		TOTAL PARTIDA				**30,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.20	**m.**	**TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250 mm**				
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,330	19,08	6,30	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,330	16,19	5,34	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,265	16,96	4,49	
P02CVM030	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=250mm	0,200	105,03	21,01	
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,006	7,38	0,04	
P02TVO030	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	1,000	14,98	14,98	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	52,20	3,65	
				TOTAL PARTIDA.....		**55,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN						
03.01	**m3**	**HORM. LIMPIEZA HM-20/P/20/IIa V. MAN**				
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,600	16,06	9,64	
P01HM011	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	1,000	69,12	69,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	78,80	5,52	
				TOTAL PARTIDA		**84,28**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
03.02	**kg**	**ACERO CORRUGADO ELAB. B 500 S**				
		Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.				
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	0,012	18,51	0,22	
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	0,012	17,37	0,21	
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,050	0,99	1,04	
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,006	0,82	0,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1,50	0,11	
				TOTAL PARTIDA		**1,58**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
03.03	**ud**	**PLACA CIMENTACIÓN 20X20X1,5 cm**				
		Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x20x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,550	18,04	9,92	
P13TP020	kg	Palastro 15 mm.	4,945	0,69	3,41	
P03ACC090	kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	1,850	0,85	1,57	
P01DW090	ud	Pequeño material	0,100	1,26	0,13	
				TOTAL PARTIDA		**15,03**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS				
03.04	**ud**	**FORMACIÓN CAJÓN CIMEN.PILAR PREF.**				
		Formación de cajón de 60x70x80 cm para alojamiento en cimentación de pilares de hormigón prefabricado de 40x50 cm, realizado en la zapata mediante encofrado con madera de pino de 26 mm, incluso posterior desencofrado.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,475	18,51	8,79	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,475	17,37	8,25	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,061	252,47	15,40	
P01DC020	l.	Desencofrante p/encofrado madera	0,205	1,74	0,36	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	32,80	2,30	
				TOTAL PARTIDA		**35,10**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
03.05	**m3**	**HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL**				
		Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,360	19,08	6,87	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,360	16,06	5,78	
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360	5,04	1,81	
P01HA021	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	1,150	71,75	82,51	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	97,00	6,79	
				TOTAL PARTIDA		**103,76**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.06	**m2**	**ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 2 CARAS 3,00 m.**				
		Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie considerando 2 posturas. Según NTE-EME.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,370	18,51	6,85	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,370	17,37	6,43	
P01EM040	m2	Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	1,100	16,77	18,45	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,007	252,47	1,77	
P01DC020	l.	Desencofrante p/encofrado madera	0,082	1,74	0,14	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,030	7,46	0,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	33,90	2,37	
		TOTAL PARTIDA.....				**36,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

03.07	**m2**	**ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 1CARA 3,00 m.**				
		Encofrado y desencofrado a una cara, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie considerando 2 posturas. Según NTE-EME.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,620	18,51	11,48	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,620	17,37	10,77	
P01EM040	m2	Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	1,100	16,77	18,45	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,007	252,47	1,77	
P01DC020	l.	Desencofrante p/encofrado madera	0,082	1,74	0,14	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,040	7,46	0,30	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	42,90	3,00	
		TOTAL PARTIDA.....				**45,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

03.08	**m3**	**HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa V. MAN.**				
		Hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central en muros, incluso vertido manual, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,450	18,51	8,33	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,450	17,37	7,82	
P01HA120	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	1,050	71,79	75,38	
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,400	5,04	2,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	93,60	6,55	
		TOTAL PARTIDA.....				**100,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

03.09	**m2**	**ENCOF. MAD. LOSAS CIMENTACIÓN**				
		Encofrado y desencofrado con madera suelta en losas de cimentación y cantos de soleras, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,250	18,51	4,63	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,250	17,37	4,34	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,005	252,47	1,26	
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,100	0,82	0,08	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,050	7,46	0,37	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,70	0,75	
		TOTAL PARTIDA.....				**11,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.10	**m3**	**HORM. HA-25/P/20/IIa LOSA V. MAN.**				
		Hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE-08 y CTE-SE-C.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,350	19,08	6,68	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,350	16,06	5,62	
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,370	5,04	1,86	
P01HA120	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	1,000	71,79	71,79	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	86,00	6,02	
		TOTAL PARTIDA				**91,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.11	**m2**	**ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm**				
		Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,250	16,06	4,02	
P01AG130	m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	0,200	22,20	4,44	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,50	0,60	
		TOTAL PARTIDA				**9,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

03.12	**m2**	**ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm**				
		Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,200	16,06	3,21	
P01AG130	m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	0,150	22,20	3,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	6,50	0,46	
		TOTAL PARTIDA				**7,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS

03.13	**m2**	**IMPERMEAB. FILM POLIETILENO SOLERAS**				
		Suministro y colocación de film de polietileno de 1 mm en impermeabilización de soleras, incluso p.p de solapes, cortes y limpieza del soporte.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,017	19,08	0,32	
O01OA050	h.	Ayudante	0,017	16,83	0,29	
P06SL185	m2	Lámina polietileno 1 mm.	1,100	0,70	0,77	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1,40	0,10	
		TOTAL PARTIDA				**1,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.14	**m2**	**SOLER.HA-25, 10cm. ARMA. #15x15x5**				
		Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.				
E04SE090	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	0,100	95,79	9,58	
E04AM020	m2	MALLA 15x15 cm. D=5 mm.	1,000	1,79	1,79	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,40	0,80	
		TOTAL PARTIDA				**12,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

03.15	**m2**	**SOLER.HA-25, 20cm. ARMA. 2 CAPAS #15x15x8**				
		Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 2 capas de mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.				
E04SE090	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	0,200	95,79	19,16	
E04AM090	m2	MALLA 15x15 cm. D=8 mm.	2,000	4,11	8,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	27,40	1,92	
		TOTAL PARTIDA				**29,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA						
04.01	**m.**	**PILAR H.A. PREFABRICADO 40x50 cm h<12m**				
		Pilar prefabricado modelo EP 54 de Prainsa, realizado con hormigón armado HA-45 y acero B 500 S, de sección 40x50 cm., de altura máxima 12 m., con cabeza plana con casquillos roscados para fijación atornillada de vigas de cubierta, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, montaje con ayuda de grúa automóvil, aplomado, relleno del nudo de enlace con cimentación mediante hormigón HA-35/P/20/IIa para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE-08 y CTE. Medido según desarrollo real de las piezas e incluyendo 80 cm de empotramiento en interior de cáliz.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,330	43,94	14,50	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,060	99,33	5,96	
P03EPG050	m.	Pilar hgón. pref. 40x50 mod. EP 54 (Prainsa)	1,000	110,30	110,30	
P01HA050	m3	Hormigón HA-35/P/20/IIa central	0,017	78,79	1,34	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	132,10	9,25	
		TOTAL PARTIDA.....				**141,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.02	**ud**	**INCREMENTO PILAR POR MÉNSULA**				
		Incremento en pilares de hormigón prefabricado por colocación de ménsula tipo B de Prainsa, de 40 cm. de longitud, 15 cm. de vuelo y 22,5-24 cm. de altura, para el apoyo de jácenas JI 50 y JI 60, con una carga útil máxima de 34,5 T., incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura, terminada. Según EHE-08 y CTE.				
P03EPG130	ud	Ménsula tipo B (Prainsa)	1,000	64,31	64,31	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	64,30	4,50	
		TOTAL PARTIDA.....				**68,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

04.03	**ud**	**INCREMENTO PILAR POR PLACA ACERO S275 50x12x1,5cm**				
		Incremento en pilares de hormigón prefabricado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 50x12x1,5 cm., para unión en obra de vigas tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.				
P03EPG140	ud	Incremento placa acero S275 50x12x1,5cm.	1,000	21,19	21,19	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	21,20	1,48	
		TOTAL PARTIDA.....				**22,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.04	**ud**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 150x400x10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 150x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre ménsulas de pilares de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas de hormigón prefabricado con sección en doble T.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,101	19,08	1,93	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,101	16,19	1,64	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	0,600	11,64	6,98	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,60	0,74	
		TOTAL PARTIDA.....				**11,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05	**m.**	**VIGA H.P. SECCIÓN DOBLE T h=50cm, b=40cm L=5,50m**				
		Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble T, modelo JI 50 de Prainsa, de 0,50 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 9 cm. de espesor y alas de 12 cm. de espesor medio, para un momento máximo de 336 mkN, con apoyo a media madera sobre las ménsulas de los pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P03EJG690	m.	Viga I h=50 b=40 mod. JI 50 (Prainsa)	1,000	61,81	61,81	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	106,50	7,46	
		TOTAL PARTIDA.....				**113,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.06	**m.**	**VIGA H.P. SECCIÓN DOBLE T h=60cm, b=40cm L=5,50m**				
		Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble T, modelo JI 60 de Prainsa, de 0,60 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 9 cm. de espesor y alas de 12 cm. de espesor medio, para un momento máximo de 454 mkN, con apoyo a media madera sobre las ménsulas de los pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P03EJG700	m.	Viga I h=60 b=40 mod. JI 60 (Prainsa)	1,000	67,06	67,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	111,70	7,82	
		TOTAL PARTIDA.....				**119,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.07	**m.**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=50mm, e=5mm**				
		Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 50 mm. de anchura y 5 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre vigas de hormigón prefabricado con sección en doble T para el apoyo de placas alveolares de formación de forjados. Medición según desarrollo real sobre vigas.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,202	19,08	3,85	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,202	16,19	3,27	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	0,250	11,64	2,91	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,00	0,70	
		TOTAL PARTIDA.....				**10,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.08	**m2**	**FORJ.PLACA ALVEOLAR C=30+5cm.L<12m.Qu=635kg/m2**				
		Forjado realizado a base de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado modelo FA 30 con armado T4 de Prainsa, de 30 cm. de canto, en piezas de 100 cm. de ancho, con relleno de juntas entre placas y con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I, para una luz máxima de 12 m. y para una carga útil sobre forjado (excluido peso propio de la placa y de la capa de compresión) de 635 kg/m2, incluso p.p. de armaduras, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 15x15x6 mm., con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE-08 y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,400	43,94	17,58	
P03EL260	m2	P.alveolar mod. FA30/T4 (Prainsa) L<12 m. Qu=635 kg/m2	1,000	37,90	37,90	
P01HA680	m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	0,084	71,19	5,98	
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,096	0,99	1,09	
P03AM030	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,250	1,69	2,11	
E05HFE020	m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.	0,094	7,10	0,67	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,030	99,33	2,98	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	68,30	4,78	
				TOTAL PARTIDA		**73,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

04.09	**m2**	**FORJ.PLACA ALVEOLAR C=16+5cm.L<5m.Qu=235kg/m2**				
		Forjado realizado a base de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado modelo FA 16 con armado T1 de Prainsa, de 16 cm. de canto, en piezas de 100 cm. de ancho, con relleno de juntas entre placas y con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I, para una luz máxima de 5 m. y para una carga útil sobre forjado (excluido peso propio de la placa y de la capa de compresión) de 235 kg/m2, incluso p.p. de armaduras, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 15x15x6 mm., con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE-08 y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,300	43,94	13,18	
P03EL060	m2	P.alveolar mod. FA16/T1 (Prainsa) L<5m. Qu=235kg/m2	1,000	24,85	24,85	
P01HA680	m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	0,078	71,19	5,55	
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	3,030	0,99	3,00	
P03AM030	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,250	1,69	2,11	
E05HFE020	m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.	0,144	7,10	1,02	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,040	99,33	3,97	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	53,70	3,76	
				TOTAL PARTIDA		**57,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.10	**m.**	**PERFORACIÓN HÚM. FORJADO D=80mm DIAMANTE**				
		Perforación en húmedo de forjados unidireccionales compuestos por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de distintos cantos y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con corona diamantada de 80 mm. de diámetro, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,846	16,06	13,59	
P05PFP001	m.	Perforación en húmedo Cor. Diam. D=80mm	1,000	240,00	240,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	253,60	17,75	
				TOTAL PARTIDA		**271,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.11	**m.**	**PERFORACIÓN HÚM. FORJADO D=180mm DIAMANTE**				
		Perforación en húmedo de forjado unidireccional compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de16 cm. de canto y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con corona diamantada de 180 mm. de diámetro, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,846	16,06	13,59	
P05PFP002	m.	Perforación en húmedo Cor. Diam. D=180mm	1,000	540,00	540,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	553,60	38,75	
				TOTAL PARTIDA		**592,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.12	**m2**	**CORTE FORJADO CON SIERRA DISCO DIAMANTE**				
		Corte de forjado unidireccional compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de 30 cm. de canto y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con sierra con disco diamantado, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,846	16,06	13,59	
P05PFP003	m2	Corte en húmedo sierra disco diamantado	1,000	600,00	600,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	613,60	42,95	
				TOTAL PARTIDA		**656,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.13	**m2**	**ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.**				
		Encofrado y desencofrado de losa armada plana para escalera con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas. Normas NTE-EME.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,250	18,51	4,63	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,250	17,37	4,34	
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	1,050	2,25	2,36	
M13CP105	ud	Puntal telesc. normal 3 m	0,014	13,36	0,19	
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	0,020	252,47	5,05	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,080	7,46	0,60	
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,150	0,82	0,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17,30	1,21	
				TOTAL PARTIDA		**18,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

04.14	**kg**	**ACERO CORRUGADO ELAB. B 500 S**				
		Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.				
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	0,012	18,51	0,22	
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	0,012	17,37	0,21	
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,050	0,99	1,04	
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,006	0,82	0,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1,50	0,11	
				TOTAL PARTIDA		**1,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.15	**m3**	**HORM. P/ARMAR HA-25/P/20 L.IN.ESCALERA**				
		Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas inclinadas de escalera, incluso vertido con ayuda de grúa telescópica, vibrado y colocado. Según NTE-EHL y EHE-08.				
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	0,300	18,51	5,55	
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	0,300	17,37	5,21	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,050	71,19	74,75	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	105,40	7,38	
				TOTAL PARTIDA		**112,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.16	**ud**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 300x400x10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 300x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares extremos de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con sección en T.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,101	19,08	1,93	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,101	16,19	1,64	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	1,200	11,64	13,97	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17,50	1,23	
				TOTAL PARTIDA		**18,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.17	**ud**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 250x400x10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 250x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares centrales de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con sección en T.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,101	19,08	1,93	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,101	16,19	1,64	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	1,000	11,64	11,64	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	15,20	1,06	
		TOTAL PARTIDA				**16,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.18	**ud**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 500x400x10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 500x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con canto variable.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,101	19,08	1,93	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,101	16,19	1,64	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	2,000	11,64	23,28	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,90	1,88	
		TOTAL PARTIDA				**28,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.19	**m.**	**VIGA H.P. SECCIÓN T h=50cm, b=40cm**				
		Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en T, modelo TL 50N de Prainsa, de 0,50 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 13,05 cm. de espesor medio y alas de 15 cm. de espesor, con extremos para fijación atornillada sobre pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P03EJG710	m.	Viga T h=50 b=40 mod. TL 50N (Prainsa)	1,000	68,80	68,80	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	113,50	7,95	
		TOTAL PARTIDA				**121,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.20	**m.**	**VIGA H.P. CANTO VARIABLE L=18,50m h=1,50m**				
		Viga de canto variable prefabricada de hormigón pretensado, modelo Delta 2 pretensada de Prainsa, longitud total 18,50 m. (18,00 m entre ejes de pilares), altura en el punto medio de 1,50 m. y pendiente hacia los extremos del 10%, sección formada por alma de 9 cm., y alas de 40 cm. con un espesor medio de 12 cm., y sección de alma de 40 cm. en la zona de apoyo, con extremos para fijación atornillada sobre pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P03EJG720	m.	Viga CV L=18,50 h=1,50 mod. Delta 2 pret. (Prainsa)	1,000	99,27	99,27	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	143,90	10,07	
		TOTAL PARTIDA				**154,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.21	**m.**	**VIGA PORTACANALÓN H.P. SECCIÓN H b=50cm h=40cm L<12,5m**				
		Viga portacanalón prefabricada de hormigón pretensado con sección en H, modelo CH 50 de Prainsa, de 0,40 m. de altura y 0,50 m. de ancho, con rehundimiento superior para recogida de aguas pluviales de cubierta de 34x20 cm. de sección media y rehundimiento inferior de 31x15 cm. de sección media, colocada de forma atornillada sobre vigas principales de cubierta con sección en T y de canto variable, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,200	99,33	19,87	
P03EJG730	m.	Viga portacanalón H 40x50cm. L<12,50m. mod. CH 50 (Prainsa)	1,000	81,55	81,55	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	126,20	8,83	
		TOTAL PARTIDA				**135,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

04.22	**m.**	**CORREA H.P. h=40cm L<14 m**				
		Correa prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble I, modelo Vt 40 de Prainsa, de 40 cm. de altura y 22,8 cm. de ancho, espesor de almas 3,9 cm., con alvéolo interior de 8,5x33 cm., longitud hasta 14 m., con unión mediante pletina y tornillo sobre vigas principales de cubierta con sección en T y de canto variable, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.				
O01OA010	h.	Encargado	0,200	19,00	3,80	
O01OA020	h.	Capataz	0,300	18,56	5,57	
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,600	16,19	9,71	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,150	99,33	14,90	
P03EJG740	m.	Correa h=40 L<14m. mod. VT 40 (Prainsa)	1,000	35,22	35,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	74,90	5,24	
		TOTAL PARTIDA				**80,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

04.23	**ud**	**INCREMENTO VIGAS POR PLACA ACERO S275 50x20x1,5cm**				
		Incremento en vigas de hormigón prefabricado pretensado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 50x20x1,5 cm., para unión en obra de soportes tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.				
P03EPG150	ud	Incremento placa acero S275 50x20x1,5cm.	1,000	24,60	24,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,60	1,72	
		TOTAL PARTIDA				**26,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

04.24	**ud**	**INCREMENTO VIGAS POR PLACA ACERO S275 20X20X1,5cm**				
		Incremento en vigas de hormigón prefabricado pretensado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 20x20x1,5 cm., para unión en obra de soportes tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.				
P03EPG160	ud	Incremento placa acero S275 20x20x1,5cm.	1,000	19,48	19,48	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,50	1,37	
		TOTAL PARTIDA				**20,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.25	**ud**	**PLAC.ANCLAJE S275 22x22x1,5cm CON ANCLAJE MEC. A FORJADO**				
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 22x22x1,5 cm., anclada a forjado de entreplanta mediante 8 anclajes mecánicos tipo Hilti HSA M12x100, para anclaje de pilar soporte de bastidor para división mediante combinación de U-Glass y tabique autoportante de placa de yeso laminado, totalmente colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,420	18,04	7,58	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,420	16,97	7,13	
P13TP020	kg	Palastro 15 mm.	5,980	0,69	4,13	
E05AM010	ud	ANCLAJE MECÁNICO HILTI HSA M12x100	8,000	4,18	33,44	
P01DW090	ud	Pequeño material	0,120	1,26	0,15	
M12O010	h.	Equipo oxicorte	0,050	5,50	0,28	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	52,70	3,69	
		TOTAL PARTIDA				**56,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

04.26	**kg**	**ACERO PERF. TUBULAR ESTRUCTURA**				
		Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante uniones soldadas con electrodo básico, incluso p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,020	18,04	0,36	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,015	16,97	0,25	
P03ALT030	kg	Acero en tubo cuadrado	1,050	1,26	1,32	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,005	99,33	0,50	
P25OU080	l.	Minio electrolítico	0,010	12,58	0,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2,60	0,18	
		TOTAL PARTIDA				**2,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.27	**kg**	**ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**				
		Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,015	18,04	0,27	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,015	16,97	0,25	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	1,050	0,95	1,00	
P25OU080	l.	Minio electrolítico	0,010	12,58	0,13	
M02GE040	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	0,010	99,33	0,99	
P01DW090	ud	Pequeño material	0,100	1,26	0,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2,80	0,20	
		TOTAL PARTIDA				**2,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CUBIERTA						
05.01	**m2**	**PANEL 5 GRECAS e=100mm EI120**				
		Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) de 100 mm. de espesor, colocado sobre correas prefabricadas de hormigón pretensado (sin incluir), machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 min. (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remate frontal troquelado, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Medido en verdadera magnitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA050	h.	Ayudante	0,100	16,83	1,68	
P05WTC100	m2	Pan.cub.5 grecas ACH e=100mm LDR tipoM	1,000	35,79	35,79	
P05CW030	u	Remates, tornillería y pequeño material	0,200	0,53	0,11	
M13W210	h	Maquinaria de elevación	0,090	61,73	5,56	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	45,10	3,16	
				TOTAL PARTIDA		**48,21**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				
05.02	**m2**	**LUCERNARIO PLACA POLICAR. TRANS. ACH POLI. 30mm**				
		Lucernario de policarbonato polivalente translúcido de cumbrera a canalón, intercalado entre cubiertas inclinadas de panel sándwich, colocado sobre correas prefabricadas de hormigón pretensado (sin incluir), formado por placas de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm. de espesor y 1.000 mm. de ancho, resistente a los rayos U.V. y al granizo, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como B-S1,d0. Incluso p.p. de perfiles de anclaje para el acoplamiento al panel sándwich de cubierta, juntas de estanqueidad, tapajuntas, remate frontal para cierre de las celdillas, accesorios de fijación, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Medido en verdadera magnitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,150	19,08	2,86	
O01OA050	h.	Ayudante	0,150	16,83	2,52	
P05G010	m2	Placa policarbonato trans. ACH Poli. 30mm.	1,000	35,00	35,00	
P05CW030	u	Remates, tornillería y pequeño material	0,200	0,53	0,11	
M13W210	h	Maquinaria de elevación	0,090	61,73	5,56	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	46,10	3,23	
				TOTAL PARTIDA		**49,28**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
05.03	**m.**	**CANALÓN AISLADO CHAPA ACERO PRELACADA DES. 760mm**				
		Suministro y colocación de canalón aislado formado por canal exterior de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor con un desarrollo de 760 mm. y aislamiento a base de panel de lana de roca hidrofugada de alta densidad de 40 mm. de espesor, todo ello colocado sobre viga portacanalón prefabricada de hormigón pretensado con sección en H, incluso con p.p. de cortes, solapes, doblado de chapa, tapas de cierre, embocaduras de bajantes, piezas especiales, elementos de agarre, soldadura y pintura en soldadura. Completamente instalado.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,450	19,07	8,58	
P17NL090	m.	Canal chapa acero prelacada 760 mm. p.p. piezas	1,250	36,57	45,71	
E10ATP010	m2	AISL.CANALÓN PANEL LANA ROCA HIDROF. ALTA DENSIDAD	0,700	10,98	7,69	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	62,00	4,34	
				TOTAL PARTIDA		**66,32**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
05.04	**m.**	**REMATE CHAPA PLEGADA ACERO PRELAC. 0,6mm D=500mm**				
		Remate de chapa plegada de acero de 0,6 mm. de espesor, prelacada por cara exterior, de 500 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, incluso p.p. de solapes, doblado de chapa, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad de polietileno, medios auxiliares y elementos de seguridad. Totalmente instalado según CTE-DB-HS1, NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,250	19,08	4,77	
O01OA050	h.	Ayudante	0,250	16,83	4,21	
P05CGP230	m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,6mm	1,150	9,35	10,75	
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,600	0,22	0,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,90	1,39	
				TOTAL PARTIDA		**21,25**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05	**m.**	**REMATE CHAPA PLEGADA ACERO PRELAC. 0,6mm D=350mm**				
		Remate de chapa plegada de acero de 0,6 mm. de espesor, prelacada por cara exterior, de 350 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, incluso p.p. de solapes, doblado de chapa, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad de polietileno, medios auxiliares y elementos de seguridad. Totalmente instalado según CTE-DB-HS1, NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,200	19,08	3,82	
O01OA050	h.	Ayudante	0,200	16,83	3,37	
P05CGP290	m.	Remate ac.prelac. a=35cm e=0,6mm	1,150	6,92	7,96	
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,600	0,22	0,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	15,30	1,07	
		TOTAL PARTIDA				**16,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.06	**m2**	**TRASDÓS/PETO INTERIOR CHAPA ACERO PRELAC. 0,6 mm**				
		Trasdós o peto interior mediante chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial, prelacado por cara exterior, colocado sobre cerramiento de fachada de panel de hormigón prefabricado, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE-QTG-7.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,160	19,08	3,05	
O01OA050	h.	Ayudante	0,160	16,83	2,69	
P05CGP010	m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	1,150	11,58	13,32	
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	1,000	0,22	0,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,30	1,35	
		TOTAL PARTIDA				**20,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.07	**m.**	**IMP. ENCUENTROS C/PRELASTIC 1000 COPSA**				
		Impermeabilización de encuentro de cubierta de panel sándwich con conducto o unidad de ventilación, con un desarrollo de 0,40 m., mediante revestimiento elástico Prelastic 1000 de Copsa, a base de copolímeros del éster del ácido acrílico, aplicado a brocha en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m, incluso p.p. de malla de refuerzo de fibra de vidrio.				
O01OA050	h.	Ayudante	0,125	16,83	2,10	
P06SR020	kg	Prelastic 1000 de Copsa	1,000	5,02	5,02	
P06SL140	m2	Malla refuerzo fibra vidrio de Copsa	0,460	1,94	0,89	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,00	0,56	
		TOTAL PARTIDA				**8,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES						
06.01	**m2**	**FÁB. BLOQUE COLOR SPLIT 40x20x20 PRENSAGRA C/V**				
		Fábrica de bloque hueco de hormigón split cara vista de 40x20x20 cm. tipo Prensagra, color a definir por la D.F, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, incluso p.p de jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OA160	h.	Cuadrilla H	0,780	35,91	28,01	
P01BC250	ud	Bloque hormigón split 40x20x20	13,000	1,30	16,90	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,024	58,64	1,41	
A03H090	m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	0,020	74,00	1,48	
P03ACA010	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	2,300	0,61	1,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	49,20	3,44	
		TOTAL PARTIDA				**52,64**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
06.02	**m.**	**LOSA CUBREMUROS HORM. PREFABRICADO GRIS a=25cm**				
		Losa cubremuros de hormigón prefabricado gris en piezas de 25 cm. de ancho y 50 cm. de largo con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza. Medida en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,300	16,06	4,82	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,005	72,73	0,36	
P10LH050	ud	Losa goterón corto HP gris L=50 a=25,0cm	2,000	4,71	9,42	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,30	1,42	
		TOTAL PARTIDA				**21,74**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
06.03	**m.**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=170mm, e=10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 170 mm. de anchura y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre muretes de hormigón armado para el apoyo de paneles de fachada prefabricados de hormigón de 20 cm. de espesor. Medición según desarrollo real sobre muretes.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,202	19,08	3,85	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,202	16,19	3,27	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	1,700	11,64	19,79	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,90	1,88	
		TOTAL PARTIDA				**28,79**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
06.04	**m.**	**APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=210mm, e=10mm**				
		Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 210 mm. de anchura y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre muretes de hormigón armado para el apoyo de paneles de fachada prefabricados de hormigón de 24 cm. de espesor. Medición según desarrollo real sobre muretes.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,202	19,08	3,85	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,202	16,19	3,27	
P03AEL710	dm3	Apoyo elast. láminas de neop. s/arm, tipo F	2,100	11,64	24,44	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,60	2,21	
		TOTAL PARTIDA				**33,77**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.05	**m2**	**PANEL PREF. HORM. CERRAMIENTO GRIS HZ (e=20cm)**				
		Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado en montaje horizontal, de 20 cm. de espesor, con aislamiento continuo, sin puentes térmicos, modelo LL 20 K de Prainsa, acabado en color gris liso, en piezas de hasta 3,00 m. de alto y hasta 12,00 m. de largo, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con dos capas interiores de aislamiento, una de poliestireno expandido de 8 cm. de espesor dispuesta entre rigidizadores y otra continua de 2 cm. de espesor también de poliestireno expandido, eliminándose de esta forma los puentes térmicos. Incluso p.p. de piezas especiales, sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica, andamiajes y medios auxiliares. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,380	19,08	7,25	
O01OA050	h.	Ayudante	0,380	16,83	6,40	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,150	16,06	2,41	
P03EC170	m2	Panel pref. hgón. cerramiento gris hz mod. LL20K (Prainsa)	1,000	42,38	42,38	
P06SI180	kg	Masilla caucho-asfáltica	1,300	2,18	2,83	
M02GE170	h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	0,300	47,37	14,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	75,50	5,29	
				TOTAL PARTIDA		**80,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.06	**m2**	**PANEL PREF. HORM. CERRAMIENTO P. LAVADA VT (e=24cm)**				
		Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado en montaje vertical, de 24 cm. de espesor, con aislamiento continuo, sin puentes térmicos, modelo LL 24 K de Prainsa, acabado en piedra lavada, en piezas de hasta 3,00 m. de ancho y hasta 12,00 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con dos capas interiores de aislamiento, una de poliestireno expandido de 12 cm. de espesor dispuesta entre rigidizadores y otra continua de 2 cm. de espesor también de poliestireno expandido, eliminándose de esta forma los puentes térmicos. Incluso p.p. de piezas especiales, sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica, andamiajes y medios auxiliares. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,380	19,08	7,25	
O01OA050	h.	Ayudante	0,380	16,83	6,40	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,150	16,06	2,41	
P03EC180	m2	Panel pref. hgón. cerramiento P. Lavada vt mod. LL24K (Prainsa)	1,000	58,17	58,17	
P06SI180	kg	Masilla caucho-asfáltica	1,400	2,18	3,05	
M02GE170	h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	0,300	47,37	14,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	91,50	6,41	
				TOTAL PARTIDA		**97,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.07	**m2**	**FACH. VENT. PLACA CEM. REF. 8cm. C/REMACH.** Suministro y montaje de fachadas ventiladas con placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, mediante placas modelo Natura de Euronit, de 3,10x1,25 m. y 8 mm. de espesor, colocadas horizontalmente, en colores blanco-crema y antracita, pigmentadas en masa, remachadas a una perfilería auxiliar compuesta por escuadras de fijación y nivelación de 35x35x2,5 mm., perfiles omega galvanizados de 50/40/40/40/50 y 1,5 mm. de espesor colocados verticalmente y remaches lacados según el color de placa, siguiendo el despiece de fachada adoptado, incluso perfiles ranurados de ventilación, perfiles de esquinas, y huecos a definir según proyecto. Elevación y situación del panel en fachada mediante grúa. Colocación de los perfiles preformados en las juntas e interposición de cinta de espuma adhesiva entre la placa y el perfil. Formación y acabado de juntas. Eliminación de restos y limpieza final. Totalmente montado, p.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE EN 12 467. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m2.				
O01OB505	h.	Montador especializado	0,600	20,74	12,44	
O01OB510	h.	Ayudante montador especializado	0,600	17,13	10,28	
P04FCP040	m2	Placa cemento-fibra 3100x1250x8mm. mod. Natura (Euronit)	1,050	30,84	32,38	
P04FCV110	ud	Escuadra nivelación 35x35x2,5 mm.	4,000	1,55	6,20	
P04FCV060	ud	Tornillo/rosca p/escuadra	4,000	0,17	0,68	
P04FCV070	m.	Perf. omega galvaniz. 50/40/40/40/50x1,5 mm.	2,000	6,29	12,58	
P04FCV100	m.	Cinta adhes.dos caras placa fach.	0,677	0,20	0,14	
P04FCV080	ud	Remache, lacado s/placas, 4,8x18	6,000	0,43	2,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	77,30	5,41	
				TOTAL PARTIDA		**82,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.08	**m.**	**ALBARDILLA CHAPA ALUMINIO LACADO e=1mm, D=55cm** Albardilla de chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm. de espesor y 55 cm. de desarrollo, con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,180	19,08	3,43	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,180	16,06	2,89	
P09W030	m2	Chapa de aluminio lacado	0,550	27,95	15,37	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	2,250	1,20	2,70	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,006	72,73	0,44	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,80	1,74	
				TOTAL PARTIDA		**26,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.09	**m.**	**VIERTEAG. ALUMINIO LACADO e=1,5mm, D=40cm** Vierteaguas de chapa de aluminio lacado de 13 micras con goterón, formado por piezas de un espesor de 1,5 mm. y 40 cm. de desarrollo, recibido con garras en huecos de fachadas con mortero de cemento y arena de río 1/6, incluso sellado de juntas y limpieza, instalado, con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminado. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA050	h.	Ayudante	0,150	16,83	2,52	
P10VM040	m.	Vierteaguas aluminio lacado D=40cm	1,000	28,18	28,18	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	2,250	1,20	2,70	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,008	72,73	0,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	39,70	2,78	
				TOTAL PARTIDA		**42,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.10	**m.**	**RECERCADO CHAPA ALUMINIO LACADO e=1mm, D=36cm**				
		Recercado de huecos en fachadas de panel de hormigón prefabricado de 24 cm. de espesor, realizado con chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm. de espesor y 36 cm. de desarrollo, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,180	19,08	3,43	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,180	16,06	2,89	
P09W030	m2	Chapa de aluminio lacado	0,366	27,95	10,23	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	2,250	1,20	2,70	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,004	72,73	0,29	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,50	1,37	
		TOTAL PARTIDA				**20,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

06.11	**m2**	**FÁB. BLOQUE HORM. GRIS 40x20x20 C/V**				
		Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OA160	h.	Cuadrilla H	0,780	35,91	28,01	
P01BV050	ud	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	13,000	1,03	13,39	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,024	58,64	1,41	
A03H090	m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	0,020	74,00	1,48	
P03ACA010	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	2,300	0,61	1,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	45,70	3,20	
		TOTAL PARTIDA				**48,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.12	**m.**	**VIERTEAG. HORM. POLÍMERO C/GOTER. CORTO a=22,5cm**				
		Vierteaguas de hormigón polímero con goterón corto, de 22,5 mm. de ancho y un espesor de la pieza de 12 ó 15 mm., colocado sobre fábrica de 20 cm. de ancho, para una longitud de hasta 2,15 m., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,300	16,06	4,82	
P10VP280	m.	Viert.goter.corto h.pol.e=1,2/1,5 a=22,5cm	1,000	14,50	14,50	
A02A060	m3	MORTERO CEMENTO M-10	0,005	81,69	0,41	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	25,50	1,79	
		TOTAL PARTIDA				**27,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

06.13	**m2**	**FÁB. LADR. PERF. 10cm. 1/2P. INT. MORT. M-5**				
		Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, incluso replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,370	19,08	7,06	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,370	16,06	5,94	
P01LT010	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x10 cm.	0,038	124,26	4,72	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,026	58,64	1,52	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,20	1,34	
		TOTAL PARTIDA				**20,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.14	**m2**	**TABICÓN LHD 24x11,5x9cm. INT. MORT. M-7,5**				
		Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación tipo M-7,5, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F. Medido a cinta corrida.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,430	19,08	8,20	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,430	16,06	6,91	
P01LH025	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	0,035	88,66	3,10	
P01MC030	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,018	61,30	1,10	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,30	1,35	
		TOTAL PARTIDA				**20,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.15	**ud**	**RECIBIDO ESTRUCTURA PUERTA CORREDERA 1H**				
		Recibido de estructura para puerta corredera de una hoja utilizando mortero de cemento y arena de río tipo M-10, en pared para revestir con enfoscado de mortero o yeso, con un espesor total, incluido el acabado, de 13,5 cm., sin incluir estructura para puerta corredera, incluso suministro de materiales, replanteo, colocación y aplomado, con p.p. de malla metálica, limpieza y medios auxiliares. Totalmente acabado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,900	19,08	17,17	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,900	16,06	14,45	
A02A060	m3	MORTERO CEMENTO M-10	0,060	81,69	4,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	36,50	2,56	
		TOTAL PARTIDA				**39,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

06.16	**m2**	**TRASDOS. SIST. PLACO PRIMA 63/48 (15+48) a 600mm**				
		Sistema Placo Prima de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,10 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,210	19,08	4,01	
O01OA050	h.	Ayudante	0,210	16,83	3,53	
P04PY480	m2	Placa yeso Placo BA 15 e=15mm	1,050	5,89	6,18	
P04PW690	m.	Rail 48	1,000	1,56	1,56	
P04PW700	m.	Montante 48	2,100	1,85	3,89	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	11,000	0,01	0,11	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	5,000	0,02	0,10	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,330	1,16	0,38	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,400	0,05	0,07	
P04PW750	m.	Banda estanca 45	0,450	0,36	0,16	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,00	1,40	
		TOTAL PARTIDA				**21,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.17	**m2**	**TRASDOS. SIST. PLACO HYDRO 63/48 (15+48) a 600mm**				
		Sistema Placo Hydro de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACOMARINE PPM 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,10 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,210	19,08	4,01	
O01OA050	h.	Ayudante	0,210	16,83	3,53	
P04PY490	m2	Placa yeso Placo Placomarine PPM 15 e=15mm	1,050	9,67	10,15	
P04PW690	m.	Rail 48	1,000	1,56	1,56	
P04PW700	m.	Montante 48	2,100	1,85	3,89	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	11,000	0,01	0,11	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	5,000	0,02	0,10	
P04PW760	kg	Pasta juntas PR HYDRO 25kg	0,330	1,29	0,43	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,400	0,05	0,07	
P04PW750	m.	Banda estanca 45	0,450	0,36	0,16	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,00	1,68	
		TOTAL PARTIDA				**25,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.18	**m2**	**TRASDOS. SIST. PLACO PRIMA 85/70 (15+70) a 600mm con LM**				
		Sistema Placo Prima de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,70 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Con una resistencia térmica de 1,69 m2K/W. Incluso lana mineral Arena 60 o similar y p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,210	19,08	4,01	
O01OA050	h.	Ayudante	0,210	16,83	3,53	
P04PY480	m2	Placa yeso Placo BA 15 e=15mm	1,050	5,89	6,18	
P04PW770	m.	Rail 70	1,000	2,05	2,05	
P04PW780	m.	Montante 70	2,100	2,31	4,85	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	11,000	0,01	0,11	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	5,000	0,02	0,10	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,330	1,16	0,38	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,400	0,05	0,07	
P04PW790	m.	Banda estanca 70	0,450	0,47	0,21	
P04PW800	m2	Lana mineral arena 60 e=60mm	1,000	4,90	4,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,40	1,85	
		TOTAL PARTIDA				**28,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.19	**m2**	**TRASDOS. SIST. PLACO HYDRO 85/70 (15+70) a 600mm con LM**				
		Sistema Placo Hydro de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACOMARINE PPM 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,70 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Con una resistencia térmica de 1,69 m2K/W. Incluso lana mineral Arena 60 o similar y p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,210	19,08	4,01	
O01OA050	h.	Ayudante	0,210	16,83	3,53	
P04PY490	m2	Placa yeso Placo Placomarine PPM 15 e=15mm	1,050	9,67	10,15	
P04PW770	m.	Rail 70	1,000	2,05	2,05	
P04PW780	m.	Montante 70	2,100	2,31	4,85	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	11,000	0,01	0,11	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	5,000	0,02	0,10	
P04PW760	kg	Pasta juntas PR HYDRO 25kg	0,330	1,29	0,43	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,400	0,05	0,07	
P04PW790	m.	Banda estanca 70	0,450	0,47	0,21	
P04PW800	m2	Lana mineral arena 60 e=60mm	1,000	4,90	4,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	30,40	2,13	
				TOTAL PARTIDA.....		**32,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.20	**m2**	**TRASDOS. SEMIDIRECTO 15mm. 82/400**				
		Trasdosado semidirecto formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada mediante tornillos autoperforantes de acero a maestras de chapa de acero galvanizado de 82 mm., separadas 400 mm., resultando un ancho total del trasdosado terminado de 31 mm. Incluso p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pasta y cintas de juntas, anclajes, limpieza y medios auxiliares. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,260	19,08	4,96	
O01OA050	h.	Ayudante	0,260	16,83	4,38	
P04PY480	m2	Placa yeso Placo BA 15 e=15mm	1,050	5,89	6,18	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,330	1,16	0,38	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,400	0,05	0,07	
P04PW290	m.	Maestra de 82 mm.	3,400	1,40	4,76	
P04PW090	ud	Tornillo 3,9 x 25	12,000	0,01	0,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,90	1,46	
				TOTAL PARTIDA.....		**22,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.21	**m2**	**TAB. AUTOP. SIST. PLACO PRIMA 180/150 (15+150+15) a 400mm**				
		Sistema Placo Prima de tabique múltiple autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 150 mm., modulados a 400 mm., resultando un ancho total del tabique terminado de 180 mm., para una altura máxima de 5,57 m. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,320	19,08	6,11	
O01OA050	h.	Ayudante	0,320	16,83	5,39	
P04PY480	m2	Placa yeso Placo BA 15 e=15mm	2,100	5,89	12,37	
P04PW810	m.	Rail 150	0,900	7,25	6,53	
P04PW820	m.	Montante 150	3,000	9,49	28,47	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	30,000	0,01	0,30	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	2,000	0,02	0,04	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,660	1,16	0,77	
P04PW740	m.	Cinta juntas	2,800	0,05	0,14	
P04PW790	m.	Banda estanca 70	0,450	0,47	0,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	60,30	4,22	
		TOTAL PARTIDA				**64,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.22	**m.**	**FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9cm. MORT.**				
		Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, incluso replanteo y limpieza. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,385	19,08	7,35	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,385	16,19	6,23	
P01LH025	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	0,019	88,66	1,68	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,015	72,73	1,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	16,40	1,15	
		TOTAL PARTIDA				**17,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

06.23	**m.**	**RECIBIDO BARAND. ALUM. ESCALERA MORT.**				
		Recibido de barandilla de aluminio en escaleras, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, totalmente colocada y aplomada, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la longitud realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,400	19,08	7,63	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,400	16,19	6,48	
A02A060	m3	MORTERO CEMENTO M-10	0,050	81,69	4,08	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	18,20	1,27	
		TOTAL PARTIDA				**19,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.24	**m.**	**RECIBIDO DE PASAMANOS C/YESO**				
		Recibido de pasamanos metálico con pasta de yeso negro, totalmente colocado, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la longitud realmente ejecutada.				
O01OA040	h.	Oficial segunda	0,340	17,43	5,93	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,340	16,06	5,46	
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,300	7,46	2,24	
A01A030	m3	PASTA DE YESO NEGRO	0,007	89,45	0,63	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	14,30	1,00	
		TOTAL PARTIDA				**15,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.25	**ud**	**RECIBIDO DUCHA LHS 4cm. MORT.**				
		Recibido de plato de ducha y tabicado de su faldón con ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, incluso replanteo, apertura de huecos para garras y/o entregas, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la unidad realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,940	19,08	17,94	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,940	16,19	15,22	
P01LH010	mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	0,008	78,47	0,63	
A02A060	m3	MORTERO CEMENTO M-10	0,010	81,69	0,82	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	34,60	2,42	
		TOTAL PARTIDA				**37,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

06.26	**ud**	**AYUDAS ALBAÑ. INSTALACIONES LOCALES COMERCIALES/INDUSTRIALES**				
		Ayuda de albañilería a instalaciones de electricidad, iluminación, fontanería, aparatos sanitarios, A.C.S., ventilación, climatización, elevación y protección contra el fuego, en locales comerciales e industriales, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas y recibidos, incluso p.p. de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Importe: 10% sobre suma de los presupuestos de las instalaciones. Suma presupuestos instalaciones: 275.678,56 €.				
P07WA140	ud	Ayudas albañilería 10% sobre suma presupestos instalaciones	1,000	27.567,86	27.567,86	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	27.567,90	1.929,75	
		TOTAL PARTIDA				**29.497,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

06.27	**m2**	**LIMPIEZA DE LOCALES COMERCIALES/INDUSTRIALES**				
		Limpieza final de obra en locales comerciales e industriales, desprendiendo morteros adheridos en suelos, sanitarios, escaleras, barrido y retirada de escombros a pie de carga, incluso p.p. de productos de limpieza y medios auxiliares. Medido el metro cuadrado construido.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,120	16,06	1,93	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1,90	0,13	
		TOTAL PARTIDA				**2,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS						
07.01	**m2**	**GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERT.**				
		Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios. Según NTE-RPG. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OB110	h.	Oficial yesero o escayolista	0,220	18,04	3,97	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,220	16,06	3,53	
A01A030	m3	PASTA DE YESO NEGRO	0,012	89,45	1,07	
A01A040	m3	PASTA DE YESO BLANCO	0,003	92,63	0,28	
P04RW060	m.	Guardavivos plástico y metal	0,300	0,76	0,23	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,10	0,64	
		TOTAL PARTIDA				**9,72**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
07.02	**m2**	**ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERT.**				
		Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, incluso p.p. de andamiaje. Según NTE-RPE-5. Medido deduciendo huecos.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,240	19,08	4,58	
O01OA050	h.	Ayudante	0,240	16,83	4,04	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,020	72,73	1,45	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,10	0,71	
		TOTAL PARTIDA				**10,78**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
07.03	**m2**	**REV. PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC 6 mm.**				
		Revestimiento compacto para paredes Flint Compact Public, en placas de 2500x1240 mm. y 6 mm. de espesor, para uso comercial y domestico, máxima resistencia al agua y a la humedad, antibacteria y máxima resistencia a los impactos, con acabados en diferentes maderas y colores lisos, marca Flint Compact, compuesto por una capa overlay de protección al desgaste, papel decorativo impregnado con resina sintética y núcleo central compuesto por capas de papel impregnadas con resina fenólica. Colocado sobre superficie seca y nivelada, uniendo las tablas mediante machiembrado encolado al paramento a revestir con cola de poliuretano. Medido deduciendo huecos.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,320	19,08	6,11	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,320	16,06	5,14	
P04N100	m2	Revest. Flint Compact Public 6 mm.	1,050	45,00	47,25	
P08MA020	kg	Adhesivo contacto	0,500	3,53	1,77	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	60,30	4,22	
		TOTAL PARTIDA				**64,49**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
07.04	**m2**	**ALICATADO AZULEJO COLOR 31x43cm. C/LISTELO REC. ADH.**				
		Alicatado con azulejo de 31x43 cm., (BIII s/EN 159), color a elegir por D.F., incluso con listelo del mismo material de 10x31cm., recibido con adhesivo C2 TEST1 s/EN-12004 Ibersec Tile flexible, sin incluir enfoscado de mortero. Incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza. Según NTE-RPA-4. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,400	18,04	7,22	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,400	16,97	6,79	
P09ABC130	m2	Azulejo color 31x43 cm.	1,050	15,04	15,79	
P09ABC230	m.	Cenefa cerámico 10x31 cm.	0,500	12,57	6,29	
P01FA060	t.	M.cola int/ext Ibersec Porcelánico BL C2TE	0,003	320,00	0,96	
P01FJ015	t.	M. int/ext p/rejuntado Ibersec junta color CG2-W-ArS1	0,001	500,00	0,50	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	37,60	2,63	
		TOTAL PARTIDA				**40,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.05	**m2**	**ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm. REC. ADH.** Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C1 según EN-12004 Lankocol Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero. Incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales y rejuntado con adhesivo CG1 según EN-13888 Lankolor borada. Según NTE-RPA-4. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,400	18,04	7,22	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,400	16,97	6,79	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,250	16,06	4,02	
P09ABC090	m2	Azulejo blanco 20x20 cm.	1,050	11,39	11,96	
P01FA020	kg	Adhes. int p/cerámica C1 Lankocol Top blco.	3,000	0,23	0,69	
P01FJ065	kg	Lechada blanca CG1 Lankolor Borada	1,500	0,34	0,51	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,20	2,18	
				TOTAL PARTIDA		**33,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

07.06	**m2**	**F. TECHO REGIS. ACÚSTICO PLACO SILENCE-NATURA GYPTONE POINT 11** Sistema Placo Silence - Natura de falso techo registrable acústico, formado por una placa perforada de yeso laminado gama Gyptone desmontable, modelo Point 11 de Placo, con perforaciones circulares, de 595 x 595 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilería vista Quick-Lock de Placo de 24 mm de anchura, prelacada en blanco en sus partes vistas, modulada a 60x60 cm. La perfilería se compone de perfil metálico angular de 3,00 m. de longitud y 22x22 mm. de sección, perfil metálico primario de 3,60 m. de longitud y 24x38 mm. de sección, perfil metálico secundario de 1,20 m. de longitud y 24x32 mm. de sección y perfil metálico secundario de 0,60 m. de longitud y 24x32mm. de sección, fijados a elementos estructurales mediante varilla lisa regulable de 4 mm. de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock de Placo. Incluso p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios. Totalmente terminado. Según NTE-RTP-17. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OB110	h.	Oficial yesero o escayolista	0,300	18,04	5,41	
O01OB120	h.	Ayudante yesero o escayolista	0,300	17,13	5,14	
P04TE110	m2	Placa perf. yeso laminado Gyptone Activ´Air Point T-11, borde A	1,050	23,98	25,18	
P04TW640	m.	Perfil primario Quick-Lock, color blanco, 24x38mm., L=3,60m.	0,830	1,57	1,30	
P04TW650	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=1,20m.	1,660	1,57	2,61	
P04TW660	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=0,60m.	0,830	1,57	1,30	
P04TW670	m.	Angular de borde Quick-Lock, color blanco, 22x22x0,5mm., L=3,00m	0,500	1,09	0,55	
P04TW680	ud	Pieza de cuelgue rápido Quick-Lock	0,830	0,87	0,72	
P04TW690	ud	Varilla lisa regulable con gancho D=4mm.	0,830	0,56	0,46	
P04TW700	ud	Fijación taco y tornillo 5x27	0,830	0,06	0,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	42,70	2,99	
				TOTAL PARTIDA		**45,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.07	**m2**	**F. TECHO REGIS. DECORATIVO PLACO NATURA ASEPTIC GYPREX VINÍLICO**				
		Sistema Placo Natura Aseptic de falso techo registrable decorativo, formado por una placa lisa de yeso laminado gama Gyprex, modelo Vinilo de Placo, de 595 x 595 mm y 12,5 mm de espesor, revestida por su cara vista con una capa de vinilo y laminada por su dosrso con una capa de aluminio que actúa como barrera de vapor, apoyada sobre perfilería vista Quick-Lock de Placo de 24 mm de anchura, prelacada en blanco en sus partes vistas, modulada a 60x60 cm. La perfilería se compone de perfil metálico angular de 3,00 m. de longitud y 22x22 mm. de sección, perfil metálico primario de 3,60 m. de longitud y 24x38 mm. de sección, perfil metálico secundario de 1,20 m. de longitud y 24x32 mm. de sección y perfil metálico secundario de 0,60 m. de longitud y 24x32mm. de sección, fijados a elementos estructurales mediante varilla lisa regulable de 4 mm. de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock de Placo. Incluso p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios. Totalmente terminado. Según NTE-RTP-17. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OB110	h.	Oficial yesero o escayolista	0,300	18,04	5,41	
O01OB120	h.	Ayudante yesero o escayolista	0,300	17,13	5,14	
P04TE120	m2	Placa yeso laminado Gyprex (vinilo blanco) 60x60x13	1,050	8,31	8,73	
P04TW640	m.	Perfil primario Quick-Lock, color blanco, 24x38mm., L=3,60m.	0,830	1,57	1,30	
P04TW650	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=1,20m.	1,660	1,57	2,61	
P04TW660	m.	Perfil secundario Quick-Lock, color blanco, 24x32mm., L=0,60m.	0,830	1,57	1,30	
P04TW670	m.	Angular de borde Quick-Lock, color blanco, 22x22x0,5mm., L=3,00m	0,500	1,09	0,55	
P04TW680	ud	Pieza de cuelgue rápido Quick-Lock	0,830	0,87	0,72	
P04TW690	ud	Varilla lisa regulable con gancho D=4mm.	0,830	0,56	0,46	
P04TW700	ud	Fijación taco y tornillo 5x27	0,830	0,06	0,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,30	1,84	
		TOTAL PARTIDA.....				**28,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

07.08	**m2**	**F. TECHO SIST. PLACO PRIMA F-530 BA13 4PRO CON LM**				
		Sistema Placo Prima de techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado Placo BA 13 4PRO de 12,5 mm. de espesor, atornillada a una estructura portante F-530. Con una resistencia al fuego de 15 min. al plenum, un aislamiento acústico al ruido aéreo de 69,4 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw. Incluso aislamiento termoacústico con panel Arena 60 de Isover colocado sobre falso techo, p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,390	19,08	7,44	
O01OA050	h.	Ayudante	0,390	16,83	6,56	
P04PY510	m2	Placa yeso Placo BA 13 4PRO e=12,5mm	1,050	6,47	6,79	
P04PW840	m.	F-530	3,000	1,57	4,71	
P04PW850	ud	Horquilla F-530	1,800	0,43	0,77	
P04PW860	ud	Pieza de emp. F-530	0,160	0,31	0,05	
P04PW710	ud	Tornillo TTPC 25	10,000	0,01	0,10	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	1,000	0,02	0,02	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,200	1,16	0,23	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,000	0,05	0,05	
P04PW800	m2	Lana mineral arena 60 e=60mm	1,000	4,90	4,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,60	2,21	
		TOTAL PARTIDA.....				**33,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.09	**m2**	**F. TECHO SIST. PLACO HYDRO PLUS F-530 GRH13 CON LM**				
		Sistema Placo Hydro Plus de techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado Placo Glasroc H13 de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura portante F-530. Con un aislamiento acústico al ruido aéreo de 69,4 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw. Incluso aislamiento termoacústico con panel Arena 60 de Isover colocado sobre falso techo, p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,390	19,08	7,44	
O01OA050	h.	Ayudante	0,390	16,83	6,56	
P04PY520	m2	Placa yeso Placo Glasroc H13 e=12,5mm	1,050	16,13	16,94	
P04PW840	m.	F-530	3,000	1,57	4,71	
P04PW850	ud	Horquilla F-530	1,800	0,43	0,77	
P04PW860	ud	Pieza de emp. F-530	0,160	0,31	0,05	
P04PW890	ud	Tornillo THTPF 25mm	10,000	0,04	0,40	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	1,000	0,02	0,02	
P04PW900	kg	Pasta juntas Promix Hydro 11 kg	0,300	6,14	1,84	
P04PW740	m.	Cinta juntas	1,000	0,05	0,05	
P04PW800	m2	Lana mineral arena 60 e=60mm	1,000	4,90	4,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	43,70	3,06	
				TOTAL PARTIDA		**46,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.10	**m2**	**F. TECHO SIST. PLACO F-530 2xPPF 25**				
		Sistema Placo de techo suspendido, formado por dos placas de yeso laminado Placo Megaplac PPF 25 de 25 mm de espesor, atornilladas a una estructura portante F-530. Con una resistencia al fuego de 120 minutos al plenum, un aislamiento acústico al ruido aéreo de 70,04 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw.Incluso p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,460	19,08	8,78	
O01OA050	h.	Ayudante	0,460	16,83	7,74	
P04PY500	m2	Placa yeso Placo Megaplac PPF 25 e=25mm	2,100	19,03	39,96	
P04PW840	m.	F-530	2,500	1,57	3,93	
P04PW850	ud	Horquilla F-530	1,800	0,43	0,77	
P04PW860	ud	Pieza de emp. F-530	0,160	0,31	0,05	
P04PW870	ud	Tornillo TTPC 35	5,000	0,01	0,05	
P04PW880	ud	Tornillo TTPC 55	14,000	0,02	0,28	
P04PW720	ud	Tornillo TRPF 13	1,000	0,02	0,02	
P04PW730	kg	Pasta de juntas SN	0,840	1,16	0,97	
P04PW740	m.	Cinta juntas	3,500	0,05	0,18	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	62,70	4,39	
				TOTAL PARTIDA		**67,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

07.11	**m2**	**F. TECHO LAMAS ALUMINIO A TOPE 100 mm**				
		Falso techo de lamas de aluminio perfilado prelacado al horno, en color a elegir por D.F., de 100 mm. de ancho, suspendidas de perfilería de aluminio conformado, lacado al horno en color negro semi-mate, incluso p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje. Según NTE-RTP. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,500	18,04	9,02	
P04TL040	m.	Lamas aluminio horizont 100mm	10,500	3,00	31,50	
P04TW200	m.	Soporte aluminio falso techo	0,880	2,55	2,24	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	42,80	3,00	
				TOTAL PARTIDA		**45,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES						
08.01	**m2**	**AISL. TÉRMICO BAJO PAVIMENTO FLOORMATE 200**				
		Aislamiento térmico bajo pavimento, mediante dos placas rígidas de poliestireno extruido con estructura de célula cerrada Floormate 200 de Texsa, de 30 mm. de espesor, presentándose en placas de forma rectangular con corte perimetral recto, de dimensiones 1200x600 mm., incluso p.p. de cortes y colocación. Medida la superficie ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA050	h.	Ayudante	0,100	16,83	1,68	
P07TX810	m2	P. polies. extr. Floormate 200 (Texsa) 30mm	2,100	7,16	15,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	18,60	1,30	
		TOTAL PARTIDA				**19,93**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				
08.02	**m2**	**AISL. TÉRMICO CÁMARAS PANEL PV PAPEL 60**				
		Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 60 de Isover, de 60 mm. de espesor, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, con posterior sellado de todas las uniones entre paneles mediante cinta para dar continuidad a la barrera de vapor, incluso p.p. de corte, adhesivo de colocación y medios auxiliares. Medida la superficie ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA050	h.	Ayudante	0,100	16,83	1,68	
P07TV320	m2	Panel flexible lana de vidrio PV-papel-60	1,050	3,56	3,74	
P05EW120	kg	Cemento cola	0,500	0,80	0,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,70	0,54	
		TOTAL PARTIDA				**8,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
08.03	**m2**	**IMP. LÁMINA IMPERBAND (5m2) BUTECH**				
		Suministro y colocación de membrana impermeabilizante formada por una lámina polimérica flexible Imperband de Butech, fabricada en TPO de 0,5 mm. de espesor, recubierta en ambas caras con un tejido especial para facilitar el anclaje con adhesivos base cemento. Especialmente diseñada para la impermeabilización de zonas húmedas antes de la colocación de pavimentos y revestimientos de baldosas cerámicas, piedras naturales o cualquier tipo de recubrimiento ligero compatible en interiores. Se realizará un desagüe en el centro del pavimento. Totalmente instalada y lista para recibir el acabado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,120	19,08	2,29	
O01OA050	h.	Ayudante	0,120	16,83	2,02	
P06SL210	m2	Lám. polimérica TPO 0,5 mm.Butech (5m2)	1,100	8,74	9,61	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,90	0,97	
		TOTAL PARTIDA				**14,89**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS						
09.01	**m2**	**RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5**				
		Recrecido en capa de limpieza y nivelación del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, maestreado. Medida la superficie realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,170	19,08	3,24	
O01OA050	h.	Ayudante	0,170	16,83	2,86	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,050	72,73	3,64	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,70	0,68	
		TOTAL PARTIDA				**10,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.02	**m2**	**RECRECIDO 3 cm. MORTERO M-5**				
		Recrecido en capa de limpieza y nivelación del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 3 cm. de espesor, maestreado. Medida la superficie realmente ejecutada.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,160	19,08	3,05	
O01OA050	h.	Ayudante	0,160	16,83	2,69	
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO M-5	0,032	72,73	2,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,10	0,57	
		TOTAL PARTIDA				**8,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.03	**m2**	**SOLADO GRES PORC. 60x60 cm. PULIDO REC. ADH.**				
		Solado de gres porcelánico de doble carga pulido (Bla- s/UNE-EN 14411), en baldosas de 60x60 cm., para alto tránsito, en color a elegir por D.F., recibido con adhesivo C2 ES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flex blanco, sobre superficie lisa, sin incluir recrecido de mortero, incluso rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec Junta Fina Blanco, crucetas de PVC, formación de juntas perimetrales continuas de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte, relleno de las juntas de movimiento y limpieza del pavimento. Según NTE-RSR-2. Medido en superficie realmente ejecutada.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,400	18,04	7,22	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,400	16,97	6,79	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,250	16,06	4,02	
P08EPO105	m2	Baldosa gres porcelánico doble carga 60x60 cm. pulido	1,100	48,02	52,82	
P01FA415	kg	Adhesivo cementoso flexible piezas pesadas C2TES1	4,000	0,77	3,08	
P01FJ006	kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,300	0,96	0,29	
P08WB095	ud	Cruceta de PVC	4,000	0,01	0,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	74,30	5,20	
		TOTAL PARTIDA				**79,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

09.04	**m.**	**RODAPIÉ GRES PORC. PULIDO 8x60 cm.**				
		Rodapié biselado de gres porcelánico pulido (Bla), de 8x60 cm., en color a elegir por D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medido en su longitud.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,150	18,04	2,71	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,150	16,97	2,55	
P08EPP430	m.	Rodapié gres porcelánico pulido 8x60 cm.	1,050	6,73	7,07	
P01FA050	kg	Adhes. int/ext C2ET S1 Lankocol Flexible bl	0,600	0,77	0,46	
P01FJ060	kg	Mortero rej. CG2 Lankolor junta flexible	0,020	0,92	0,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	12,80	0,90	
		TOTAL PARTIDA				**13,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.05	**m.**	**ZÓCALO ALUMINIO BAGLINOX 80x17 mm.** Zócalo de aluminio de 80x 17 mm., con acabado en aluminio anodizado plata mate, recibido con adhesivo de montaje o sobre soportes, incluso alisado y limpieza. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,010	16,06	0,16	
P08MA020	kg	Adhesivo contacto	0,100	3,53	0,35	
P08WB110	m.	Zócalo aluminio Baglinox 80x17	1,000	7,02	7,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,40	0,66	
		TOTAL PARTIDA				**10,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

09.06	**m.**	**PELDAÑO GRES PORC. PULIDO H/T** Forrado de peldaño formado por huella y tabica en piezas de gres porcelánico pulido de 33,3x35 cm. y 11,5x33,3 cm., con remate frontal curvo, en color a elegir por D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medido en su longitud.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,400	18,04	7,22	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,400	16,97	6,79	
P08EPP440	m.	Peldaño gres porcelánico pulido 33,3x35 cm.	1,050	47,46	49,83	
P08EPP450	m.	Contrahuella gres porcelánico pulido 11,5x33,3 cm.	1,050	8,53	8,96	
P01FA050	kg	Adhes. int/ext C2ET S1 Lankocol Flexible bl	2,000	0,77	1,54	
P01FJ060	kg	Mortero rej. CG2 Lankolor junta flexible	0,600	0,92	0,55	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	74,90	5,24	
		TOTAL PARTIDA				**80,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

09.07	**ud**	**ZANQUÍN GRES PORC. PULIDO 8x30 cm.** Zanquín de gres porcelánico pulido, de 8x30 cm., color a elegir por D.F., con corte para encuentro con peldaño, recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medida la unidad realmente ejecutada.				
O01OB090	h.	Oficial solador, alicatador	0,150	18,04	2,71	
O01OB100	h.	Ayudante solador, alicatador	0,050	16,97	0,85	
P08EPP460	ud	Zanquín gres porcelánico pulido 8x30 cm.	1,000	4,18	4,18	
P01FA050	kg	Adhes. int/ext C2ET S1 Lankocol Flexible bl	0,300	0,77	0,23	
P01FJ060	kg	Mortero rej. CG2 Lankolor junta flexible	0,010	0,92	0,01	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,00	0,56	
		TOTAL PARTIDA				**8,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.08	**m.**	**REMATE SUELOS PERFIL ALUMINIO 14x40 mm.** Remate de unión de solados con perfil de aluminio anodizado natural con separador de 14x40 mm., recibido con adhesivo, incluso alisado y limpieza. Según NTE-RSF. Medido en su longitud.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,100	19,08	1,91	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,010	16,06	0,16	
P08WB010	m.	Perfil aluminio anodiz. natural 14x40 mm.	1,040	4,67	4,86	
P08MA020	kg	Adhesivo contacto	0,100	3,53	0,35	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,30	0,51	
		TOTAL PARTIDA				**7,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA DE MADERA						
10.01	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 2 uds. 40x15 cm.**				
		Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con dos rejillas de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x15 cm., separadas verticalmente una distancia de 1,53 m., incluso precerco de pino de 140x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 140x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP060	m.	Precerco de pino 140x35 mm.	4,965	5,41	26,86	
P11P10J	m.	Galce DM R: roble 140x20 mm.	4,845	5,49	26,60	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,690	1,27	12,31	
P11L10AGAC	ud	P. paso ciega lisa roble 725x2030 mm.	1,000	114,20	114,20	
P21RP030	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x15 cm.	2,000	27,40	54,80	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	293,50	20,55	
		TOTAL PARTIDA.....				**314,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

10.02	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 135 mm.**				
		Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP070	m.	Precerco de pino 135x35 mm.	5,065	5,22	26,44	
P11P10K	m.	Galce DM R. roble 135x20 mm.	4,945	5,29	26,16	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	244,80	17,14	
		TOTAL PARTIDA.....				**261,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

10.03	**ud**	**ESTRUC. PUERTA CORR. ORCHIDEA PLUS SIMPLE ESPESOR 9 cm. PREENF.**				
		Estructura para puerta corredera tipo ORCHIDEA PLUS preenfoscada de MAYDISA, de 9 cm., para alojar en su interior una puerta rígida y normalizada, en divisiones de 90 mm. de espesor sin incluir acabados. Compuesta de armazón metálico preenfoscado, suministrada con una capa rugosa y de gran poder absorbente de enfoscado adherida para un agarre perfecto, armazón metálico con grecado en negativo para mejor adherencia del mortero o yeso y red metálica de medidas superiores a las del armazón tanto en anchura como en altura. El grecado en negativo del armazón permite que la red cumpla su función de armado, ya que no tiene que soportar el peso del enfoscado o yeso. Sin incluir recibido de albañilería.				
P11Y010	ud	Estr. puerta corr. Orchidea Plus simple espesor 9 cm. preenf.	1,000	262,00	262,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	262,00	18,34	
		TOTAL PARTIDA.....				**280,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.04	**ud**	**PUERTA PASO LISA CORR. ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.** Puerta de paso ciega corredera para armazón metálico, lisa, de roble barnizada, de una hoja normalizada de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y de cierre latonados, montada y con p.p. de medios auxiliares. Sin incluir armazón metálico.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,300	18,95	24,64	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,300	17,13	22,27	
P11PP070	m.	Precerco de pino 135x35 mm.	5,065	5,22	26,44	
P11P10K	m.	Galce DM R. roble 135x20 mm.	4,945	5,29	26,16	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P21RP010	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x30 cm.	1,000	42,86	42,86	
P11WH090	ud	Maneta cierre latón p.corredera	2,000	5,08	10,16	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	4,000	0,04	0,16	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	286,10	20,03	
		TOTAL PARTIDA				**306,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

10.05	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP070	m.	Precerco de pino 135x35 mm.	5,065	5,22	26,44	
P11P10K	m.	Galce DM R. roble 135x20 mm.	4,945	5,29	26,16	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P21RP010	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x30 cm.	1,000	42,86	42,86	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	287,70	20,14	
		TOTAL PARTIDA				**307,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.06	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP080	m.	Precerco de pino 150x35 mm.	4,965	5,54	27,51	
P11P10L	m.	Galce DM R. roble 150x20 mm.	4,845	5,85	28,34	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,690	1,27	12,31	
P11L10AGAC	ud	P. paso ciega lisa roble 725x2030 mm.	1,000	114,20	114,20	
P21RP010	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 40x30 cm.	1,000	42,86	42,86	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	284,00	19,88	
		TOTAL PARTIDA				**303,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.07	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP070	m.	Precerco de pino 135x35 mm.	5,065	5,22	26,44	
P11P10K	m.	Galce DM R. roble 135x20 mm.	4,945	5,29	26,16	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P21RP020	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 50x30 cm.	1,000	51,50	51,50	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	296,30	20,74	
				TOTAL PARTIDA		**317,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

10.08	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP080	m.	Precerco de pino 150x35 mm.	4,965	5,54	27,51	
P11P10L	m.	Galce DM R. roble 150x20 mm.	4,845	5,85	28,34	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,690	1,27	12,31	
P11L10AGAC	ud	P. paso ciega lisa roble 725x2030 mm.	1,000	114,20	114,20	
P21RP020	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 50x30 cm.	1,000	51,50	51,50	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	292,60	20,48	
				TOTAL PARTIDA		**313,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRECE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

10.09	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 190 mm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 190x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 190x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP090	m.	Precerco de pino 190x35 mm.	5,065	6,12	31,00	
P11P10M	m.	Galce DM R. roble 190x20 mm.	4,945	7,17	35,46	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	258,70	18,11	
				TOTAL PARTIDA		**276,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.10	**ud**	**PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 180 mm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 180x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 180x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP100	m.	Precerco de pino 180x35 mm.	5,065	5,97	30,24	
P11P10N	m.	Galce DM R. roble 180x20 mm.	4,945	6,82	33,72	
P11T05e	m.	Tapajuntas DM MR roble 70x10 mm.	9,890	1,27	12,56	
P11L10aeac	ud	P. paso ciega lisa roble 825x2030 mm.	1,000	120,87	120,87	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	256,20	17,93	
		TOTAL PARTIDA				**274,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

10.11	**ud**	**PUERTA PASO LISA SAPELLY 725X2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.** Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de sapelly barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	1,000	18,95	18,95	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	1,000	17,13	17,13	
P11PP080	m.	Precerco de pino 150x35 mm.	4,965	5,54	27,51	
P11P10O	m.	Galce DM R. sapelly 150x20 mm.	4,845	4,87	23,60	
P11T05c	m.	Tapajuntas DM MR sapelly 70x10 mm.	9,690	0,86	8,33	
P11L10AHAC	ud	P. paso ciega lisa sapelly 725x2030 mm.	1,000	96,52	96,52	
P21RP020	ud	Rejilla paso alum. anodizado con contramarco 50x30 cm.	1,000	51,50	51,50	
P11RB040	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000	0,59	2,36	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	0,04	0,72	
P11RP020	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000	9,80	19,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	266,20	18,63	
		TOTAL PARTIDA				**284,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

10.12	**m.**	**PASAMANOS-CUBREMUROS MADERA DE ROBLE** Pasamanos-cubremuros realizado en madera de roble barnizada, de 201x100 mm. de sección exterior, con un rebaje en la zona central inferior de 161x50 mm. para unión con fábrica de ladrillo cerámico revestida por ambas caras, fijado mediante dobles soportes de cuadradillos de acero, atornillados al pasamanos/cubremuros, y recibidos a la fábrica de ladrillo, colocado y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OB150	h.	Oficial 1ª carpintero	0,300	18,95	5,69	
O01OB160	h.	Ayudante carpintero	0,300	17,13	5,14	
P11K10AA	m.	Pasamanos/cubremuros mad. roble 201x100 mm. c/rebaje central	1,000	84,53	84,53	
P11WX010	ud	Garra acero cuadradillo 12x12	2,000	4,15	8,30	
P11WP080	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	4,000	0,04	0,16	
P01CY010	t.	Yeso negro en sacos YG	0,020	57,21	1,14	
P01DW050	m3	Agua	0,040	1,12	0,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	105,00	7,35	
		TOTAL PARTIDA				**112,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO						
11.01	**ud**	**VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 2H R.P.T. 124x124 cm.**				
		Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 124x124 cm. de medidas totales, con 2 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	5,200	18,04	93,81	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	5,200	16,97	88,24	
P12ACX010	m.	Perfil marco alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	4,960	12,15	60,26	
P12ACX020	m.	Perfil hoja alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	7,200	16,44	118,37	
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	6,480	2,23	14,45	
P12ACX050	ud	Escuadra exterior montaje carpintería	8,000	0,18	1,44	
P12ACX060	ud	Tornillo 10x1 montaje carpintería	8,000	0,06	0,48	
P12ACX070	ud	Remache 5x10 lac. color RAL est.	20,000	0,10	2,00	
P12ACX080	ud	Bisagra embutida 120 mm. lacada	4,000	4,29	17,16	
P12ACX090	ud	Cremona ventana oscil. lacado	1,000	18,33	18,33	
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	5,280	5,58	29,46	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	4,960	1,20	5,95	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	450,00	31,50	
				TOTAL PARTIDA.....		**481,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

11.02	**ud**	**VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR CORR. 2H R.P.T. 100x105 cm.**				
		Suministro y colocación de ventana corredera de la serie Soleal GY de Technal, de 100x105 cm. de medidas totales, con 2 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063 de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,7 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Marco y hoja tienen una sección de 55 mm. (perimetral) y 41,2 mm. respectivamente en el caso de dos raíles. Tiene el mecanismo de cierre incorporado al tirador y todos los cierres son multipuntos con accionamiento por leva (rotación). Lista para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	4,700	18,04	84,79	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	4,700	16,97	79,76	
P12ACX110	m.	Perfil marco lateral S/guía per.alu.lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,100	28,14	59,09	
P12ACX120	m.	Perfil marco guía superior alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	1,000	36,13	36,13	
P12ACX130	m.	Perfil marco guía inferior alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	1,000	34,81	34,81	
P12ACX140	m.	Perfil hoja horizontal alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	1,980	25,57	50,63	
P12ACX150	m.	Perfil hoja vertical lateral alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,000	25,57	51,14	
P12ACX160	m.	Perfil hoja vertical central alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,000	25,57	51,14	
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,720	2,23	6,07	
P12ACX170	ud	Kit escuadras, tapas y herrajes ventana corredera	1,000	12,98	12,98	
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	4,420	5,58	24,66	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	4,100	1,20	4,92	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	496,10	34,73	
				TOTAL PARTIDA.....		**530,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.03	**ud**	**VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 8H R.P.T. 621x125 cm.** Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 621x125 cm. de medidas totales, con 8 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	8,000	18,04	144,32	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	8,000	16,97	135,76	
P12ACX010	m.	Perfil marco alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	14,920	12,15	181,28	
P12ACX020	m.	Perfil hoja alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	31,360	16,44	515,56	
P12ACX030	m.	Perfil pilastra alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	3,630	14,13	51,29	
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	28,640	2,23	63,87	
P12ACX050	ud	Escuadra exterior montaje carpintería	32,000	0,18	5,76	
P12ACX060	ud	Tornillo 10x1 montaje carpintería	32,000	0,06	1,92	
P12ACX070	ud	Remache 5x10 lac. color RAL est.	80,000	0,10	8,00	
P12ACX080	ud	Bisagra embutida 120 mm. lacada	16,000	4,29	68,64	
P12ACX090	ud	Cremona ventana oscil. lacado	4,000	18,33	73,32	
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	15,240	5,58	85,04	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	14,920	1,20	17,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1.352,70	94,69	
				TOTAL PARTIDA.....		**1.447,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.04	**ud**	**VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 4H R.P.T. 259x125 cm.** Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 259x125 cm. de medidas totales, con 4 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	6,500	18,04	117,26	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	6,500	16,97	110,31	
P12ACX010	m.	Perfil marco alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	7,680	12,15	93,31	
P12ACX020	m.	Perfil hoja alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	14,720	16,44	242,00	
P12ACX030	m.	Perfil pilastra alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	1,210	14,13	17,10	
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	13,280	2,23	29,61	
P12ACX050	ud	Escuadra exterior montaje carpintería	16,000	0,18	2,88	
P12ACX060	ud	Tornillo 10x1 montaje carpintería	16,000	0,06	0,96	
P12ACX070	ud	Remache 5x10 lac. color RAL est.	40,000	0,10	4,00	
P12ACX080	ud	Bisagra embutida 120 mm. lacada	8,000	4,29	34,32	
P12ACX090	ud	Cremona ventana oscil. lacado	2,000	18,33	36,66	
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	8,000	5,58	44,64	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	7,680	1,20	9,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	742,30	51,96	
				TOTAL PARTIDA.....		**794,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.05	**ud**	**VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 2H+2F R.P.T. 211x125 cm.**				
		Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 211x125 cm. de medidas totales, con 2 hojas y 2 fijos laterales para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	6,900	18,04	124,48	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	6,900	16,97	117,09	
P12ACX010	m.	Perfil marco alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	6,720	12,15	81,65	
P12ACX020	m.	Perfil hoja alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	7,440	16,44	122,31	
P12ACX030	m.	Perfil pilastra alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	2,420	14,13	34,19	
P12ACX040	m.	Perfil junquillo alu. lac. color RAL est. C/R.P.T.	12,320	2,23	27,47	
P12ACX050	ud	Escuadra exterior montaje carpintería	8,000	0,18	1,44	
P12ACX060	ud	Tornillo 10x1 montaje carpintería	8,000	0,06	0,48	
P12ACX070	ud	Remache 5x10 lac. color RAL est.	30,000	0,10	3,00	
P12ACX080	ud	Bisagra embutida 120 mm. lacada	4,000	4,29	17,16	
P12ACX090	ud	Cremona ventana oscil. lacado	1,000	18,33	18,33	
P12ACX100	m.	Tapajuntas alu. lac. color RAL est.	7,040	5,58	39,28	
P06SI130	m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	6,720	1,20	8,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	594,90	41,64	
				TOTAL PARTIDA.....		**636,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

11.06	**m2**	**PERSIANA VENECIANA INTERIOR GRADUABLE LAMA 25 mm.**				
		Persiana plegable interior, tipo veneciana, de lamas de aluminio de 25 mm., graduable, equipada con todos sus accesorios (cabezal, cordón, freno y graduador), montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,500	18,04	9,02	
P12API020	m2	Persiana veneciana grad.lama 25	1,000	45,24	45,24	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	54,30	3,80	
				TOTAL PARTIDA.....		**58,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CERRAJERÍA						
12.01	**m.**	**CERRAMIENTO TIPO EXPO h=2,01 m.**				
		Suministro y colocación de cerramiento no escalable modelo expo, formado por tubos galvanizados y lacados en color blanco de 80 mm. de diámetro exterior, 1,5 mm. de espesor y 2,00 m. de altura, separados entre sí 12 cm., soldados en su parte inferior a una pletina de hierro de 120/10 mm. lacada en color blanco y provista de taladros para su instalación en obra mediante trabajos de tornillería, resultando una altura total del cerramiento de 2,01 m., suministrado en paños según las dimensiones recogidas en la memoria de cerrajería, para montaje sobre murete de bloque hueco de hormigón split caravista de 40x20x20 cm. (sin incluir), incluso p.p. de taladros en murete y anclajes mecánicos tipo Hilti HSA M12x100, totalmente terminado. Medida la longitud de los paños despiezados.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,500	18,04	9,02	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,500	16,97	8,49	
P13VB330	m.	Paño cerr. expo lac. blanco tubos D=80 mm., e=1,5 mm., h=2,01 m.	1,000	166,67	166,67	
M03B100	h.	Taladradora mecánica	0,075	7,76	0,58	
P01UG240	ud	Anclaje mecánico Hilti HSA M12x100	1,500	2,06	3,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	187,90	13,15	
		TOTAL PARTIDA				**201,00**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS				
12.02	**ud**	**PUERTA ABATIBLE TUBO VERT. D=80 mm. 2H. 2,50x2,70 m.**				
		Suministro y colocación de puerta metálica de 2 hojas abatibles para cerramiento exterior, de 2,50 m. de ancho x 2,70 m. de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm., tubos verticales de 80 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm. de espesor separados entre sí 12 cm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm., todo ello galvanizado y lacado en color blanco, incluso pernios regulables, cerradura y pasador de pie, elaborada en taller y ajuste y montaje en obra. Totalmente terminada según el despiece recogido en la memoria de cerrajería.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	2,500	18,04	45,10	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	2,500	16,97	42,43	
P13VT300	ud	Puerta met. abatible galv. y lac. tubo D=80mm. 2H. 2,50x2,70 m.	1,000	942,43	942,43	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1.030,00	72,10	
		TOTAL PARTIDA				**1.102,06**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS				
12.03	**ud**	**PUERTA CORREDERA SOBRE CARRIL TUBO VERT. D=80 mm. 5,00x2,70 m.**				
		Suministro y colocación de puerta corredera sobre carril de una hoja de 5,00 m. de ancho x 2,70 m. de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm., tubos verticales de 80 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm. de espesor separados entre sí 12 cm., todo ello galvanizado y lacado en color blanco, con ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provisto de teflón con ajuste lateral, orejitas para cierre, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Totalmente terminada según el despiece recogido en la memoria de cerrajería. Medida la superficie del hueco libre.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	5,000	18,04	90,20	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	5,000	16,97	84,85	
P13VT310	ud	Puerta corr. con carril galv. y lac. tubo D=80 mm. 5,00x2,70 m.	1,000	3.108,98	3.108,98	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3.284,00	229,88	
		TOTAL PARTIDA				**3.513,91**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.04	**m2**	**PUERTA BASCULANTE CON CONTRAPESOS ARTICULADA 1/3**				
		Puerta metálica basculante de 2 hojas articuladas a 1/3, de accionamiento manual equilibrada por contrapesos, construida con bastidor de tubo de acero laminado en frío, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Cerramiento de la hoja con panel sándwich de 40 mm. de espesor con caras exteriores en chapa prelacada e interior relleno de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m3, con puerta peatonal en hoja inferior de 80x200 cm., con herrajes de colgar y de seguridad y con rejilla de ventilación de 4,80x0,86 m. en parte central de la hoja superior realizada mediante lamas de chapa plegada. Guías laterales formadas por UPN de acero laminado en caliente, bisagras formadas por 4 módulos de chapa decapada de 5 mm. de espesor matrizado en forma de rizo con eje de varilla calibrada de 12 mm. de diámetro, poleas de hierro torneadas con rodamiento autolubricado embutido en el interior, cabezal de llanta de acero de 8 mm. de espesor y bulón de 25 mm. de diámetro, roldanas laterales de acero, cables de 7 mm. de espesor tipo 6x19s1 y contrapesos fabricados en barita. Cierre manual mediante cerradura exterior que actúa sobre cerrojos laterales. Incluso forros de protección de contrapesos en chapa galvanizada de 1,2 mm. de espesor, patillas de fijación a obra, acabado de estructura tubular con capa de esmalte en color y demás accesorios. Elaborada en taller según las dimensiones y despiece contenido en memoria de carpintería, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Medida la dimensión del hueco.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,600	18,04	10,82	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,600	16,97	10,18	
P13CG620	m2	Puerta basculante pan. sándwich c/contrapesos art. 1/3 c/p.peat.	1,000	230,09	230,09	
P13CX230	ud	Transporte a obra	0,160	100,00	16,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	267,10	18,70	
				TOTAL PARTIDA		**285,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

12.05	**m2**	**COLOCACIÓN PUERTA MET. INDUSTRIAL BASCULANTE MANUAL CERRAJERO**				
		Colocación de puerta metálica industrial basculante manual por cerrajero, en seco, con aplomado sobre cerramiento de fachada, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, instalación de mecanismos de cierre, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,450	18,04	8,12	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,450	16,97	7,64	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,450	16,06	7,23	
P01DW090	ud	Pequeño material	3,800	1,26	4,79	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	27,80	1,95	
				TOTAL PARTIDA		**29,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.06	**ud**	**PUERTA CHAPA P. EPOXI 90x200 CIERRE ANTIPÁNICO**				
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,600	18,04	10,82	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,600	16,97	10,18	
P13CP060	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	1,000	121,20	121,20	
P13CP300	ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	1,000	132,00	132,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	274,20	19,19	
				TOTAL PARTIDA		**293,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.07	**ud**	**PUERTA CHAPA P. EPOXI 90x200 CIE. ANTIP. C/REJ. VENT. 2uds 60x60**				
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., con dos rejillas de ventilación de 60x60 cm. separadas verticalmente una distancia de 40 cm. mediante lamas de chapa plegada y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,600	18,04	10,82	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,600	16,97	10,18	
P13CP460	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi c/rej. vent. 2 uds 60x60 cm.	1,000	174,09	174,09	
P13CP300	ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	1,000	132,00	132,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	327,10	22,90	
		TOTAL PARTIDA				**349,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

12.08	**ud**	**COLOCACIÓN PUERTA CHAPA EN MUROS <3m2 CERRAJERO**				
		Colocación de puerta de chapa en muros, hasta 3 m2, por cerrajero, en seco, con aplomado sobre cerramiento de fachada, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la unidad realmente colocada.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,800	18,04	14,43	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,800	16,97	13,58	
P01DW090	ud	Pequeño material	6,750	1,26	8,51	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	36,50	2,56	
		TOTAL PARTIDA				**39,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

12.09	**ud**	**PUERTA CHAPA LISA 80x200 P. EPOXI**				
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,400	18,04	7,22	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,400	16,97	6,79	
P13CP050	ud	P.paso 80x200 chapa lisa p.epoxi	1,000	114,23	114,23	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	128,20	8,97	
		TOTAL PARTIDA				**137,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

12.10	**ud**	**PUERTA CHAPA LISA 70x200 P. EPOXI**				
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,400	18,04	7,22	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,400	16,97	6,79	
P13CP040	ud	P.paso 70x200 chapa lisa p.epoxi	1,000	107,92	107,92	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	121,90	8,53	
		TOTAL PARTIDA				**130,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.11	**ud**	**PUERTA CORTAFUEGOS EI2-60-C5 70x200**				
		Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 70x200 cm., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,400	18,04	7,22	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,400	16,97	6,79	
P23FM480	ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 70x200 cm	1,000	233,37	233,37	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	247,40	17,32	
		TOTAL PARTIDA				**264,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

12.12	**m.**	**BARANDILLA ESC. ALUMINIO LAC. PASAMANOS, 2 TRAVES. Y VIDRIO 3+3**				
		Barandilla de escalera constituida por perfiles de aluminio de extrusión, lacados en color RAL estándar, de 90 cm. de altura total, compuesta por pasamanos de aluminio, dos travesaños, panel de vidrio laminado 3+3 con lámina de butiral, montantes y topes. Incluso con accesorios y anclajes de fundición, tornillería de acero inoxidable, p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	1,500	18,04	27,06	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	1,500	16,97	25,46	
P13BL130	m.	Barandilla Al. 2 travesaños	1,000	101,30	101,30	
P13BL230	m.	M. Vidrio 3+3 p/2 travesaños	1,000	30,05	30,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	183,90	12,87	
		TOTAL PARTIDA				**196,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

12.13	**m.**	**PASAMANOS TUBO D=40 mm.**				
		Pasamanos metálico formado por tubo hueco circular de acero laminado en frío, de diámetro 40 mm., incluso p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 16 mm. separados cada 50 cm. y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,200	18,04	3,61	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,200	16,97	3,39	
P13BP010	m.	Pasamanos tubo D=40 mm.	1,000	18,17	18,17	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	25,20	1,76	
		TOTAL PARTIDA				**26,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.14	**m2**	**REJA TUBO ACERO 50x20/20x20 mm.**				
		Reja realizada con perfiles huecos de acero laminado en frío, cerco de 50x20x1,5 mm. y barrotes de 20x20x1,5 mm. separados cada 12 cm. soldados a tope, con garras para recibir de 12 cm., elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,400	18,04	7,22	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,400	16,97	6,79	
P13DR060	m2	Reja tubo acero 50x20/20x20 mm.	1,000	63,54	63,54	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	77,60	5,43	
		TOTAL PARTIDA				**82,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

12.15	**m2**	**COLOCACIÓN REJA <1,50x1,50 m. CERRAJERO**				
		Colocación de reja (hasta 1,50x1,50 m.) por cerrajero, en seco, con aplomado sobre fábricas, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, realizada en taller.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	0,350	18,04	6,31	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,350	16,97	5,94	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,250	1,26	1,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,80	0,97	
		TOTAL PARTIDA				**14,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

12.16	**ud**	**TOPE METÁLICO PROTECCIÓN PUERTAS**				
		Tope de goma con acero inoxidable, para protección de puertas. Totalmente instalado.				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	0,150	16,97	2,55	
P13WW060	ud	Tope goma y acero inox.	1,000	4,10	4,10	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	6,70	0,47	
				TOTAL PARTIDA		**7,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 13 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS						
13.01	**m2**	**MURO CORTINA HIBERLUX C/RÓT. ACERO Y VIDRIO ATORN.**				
		Muro cortina Hiberlux, realizado a base de arañas y rótulas de acero inoxidable que sustentarán el vidrio atornillado. Las arañas irán ancladas a una estructura existente formada por perfiles verticales huecos de 160x160 mm. y 6 mm. de espesor (sin incluir) y soportarán las rótulas de acero inoxidable. Dichas rótulas permitirán el libre movimiento del vidrio producido por presión o succión del viento y por vibraciones de la propia estructura portante. El acristalamiento se realizará mediante lunas de vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm. de espesor, con varios PVB de espesor total 15 mm., con cantos pulidos y taladros para rótulas. Todas las juntas irán selladas con silicona neutra. Los remates y plegados especiales se realizarán en chapa de aluminio lacada en color RAL estándar. Todo ello realizado según planos y completamente terminado bajo el sello de calidad ISO 9001:2008.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	2,000	18,04	36,08	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	2,400	16,97	40,73	
O01OB254	h.	Instalador muro cortina	2,000	28,79	57,58	
O01OB256	h.	Ayudante instalador muro cortina	2,900	24,50	71,05	
P14MW200	m2	Perfil/accesorios sistema atornillado	1,000	245,43	245,43	
P14MW010	m.	Sellado remate muro cortina	0,520	2,92	1,52	
P14MW040	m.	Remate muro cortina	0,300	29,49	8,85	
E16CLA080	m2	STADIP SECURIT 86.4 CON CAPA COOL-LITE ST	1,000	177,55	177,55	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	638,80	44,72	
		TOTAL PARTIDA.....				**683,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

13.02	**ud**	**PUERTA MANUAL PIVOTANTE 1,57x2,75 m. EN MURO CORTINA C/RÓT.**				
		Puerta de apertura manual pivotante, con punto de giro desplazado, de 1,57x2,75 m., realizada con perfilería de aluminio extruido de aleación AW-6063 de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, lacado en color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,7 mm. en marco y hoja. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Acristalamiento mediante luna de vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm. de espesor, con varios PVB de espesor total 15 mm., ajunquillada. Juntas EPDM para la estanqueidad entre marco de hoja y marco. Incluso herrajes de colgar, de seguridad, tiradores de acero inoxidable D=40 mm., cierrapuertas de suelo y accesorios. Elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Totalmente instalada e integrada a la estructura de muro cortina con rótulas y vidrio atornillado.				
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	3,000	18,04	54,12	
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	6,000	16,97	101,82	
O01OB254	h.	Instalador muro cortina	1,800	28,79	51,82	
O01OB256	h.	Ayudante instalador muro cortina	1,800	24,50	44,10	
P15MW120	m2	Puerta pivotante alu. lac. RAL est. C/R.P.T.	4,320	315,79	1.364,21	
E16CLA080	m2	STADIP SECURIT 86.4 CON CAPA COOL-LITE ST	3,416	177,55	606,51	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2.222,60	155,58	
		TOTAL PARTIDA.....				**2.378,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

13.03	**m2**	**D. ACRIST. SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN 4*/16/4**				
		Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS, formado por un vidrio bajo emisivo, SGG PLANITHERM XN, capa en cara 2, incoloro de 4 mm. y un vidrio float SGG PLANICLEAR incoloro de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 16 mm. de espesor con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, con U=1,1 W/m2K y RW (C; Ctr)=30(0;-3) (valor estimado), fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos. Según NTE-FVP.				
O01OB250	h.	Oficial 1ª vidriería	0,200	17,38	3,48	
P14ESH150	m2	SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN 4*/16/4	1,006	41,50	41,75	
P14KW065	m.	Sellado con silicona neutra	7,000	0,96	6,72	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,500	1,26	1,89	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	53,80	3,77	
		TOTAL PARTIDA.....				**57,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
13.04	**m2**	**PARAMENTO U-GLAS ARMADO 6 mm. CÁMARA**				
		División vertical con perfiles de vidrio colado armado con hilos de acero inoxidable, en forma de U, SGG U-GLAS de 41+262+41 mm. y 6 mm. de espesor, colocado en cámara, incluso p.p. de perfilería perimetral, tapajuntas, calzos de acuñado, banda de apoyo, separadores y sellado elástico. Según NTE-FVE.				
O01OB250	h.	Oficial 1ª vidriería	1,695	17,38	29,46	
O01OB260	h.	Ayudante vidriería	1,000	16,55	16,55	
P14O020	m2	U-Glas armado (41+262+41 mm.) de 6 mm.	2,020	67,05	135,44	
P14KW055	m.	Sellado con silicona incolora	6,000	0,95	5,70	
P01DW090	ud	Pequeño material	3,000	1,26	3,78	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	190,90	13,36	
				TOTAL PARTIDA.....		**204,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 14 ELECTRICIDAD						
14.01	**m.**	**ACOMETIDA TRIFÁSICA 3x1x70+1x35 mm2 Cu**				
		Acometida individual trifásica, en canalización subterránea tendida en zanja, formada por conductores de cobre 3x1x70 + 1x35 mm2, libres de halógenos, con aislamiento de 0,6/1 kV., bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=140 mm., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa, cinta de señalización de PVC y reposición del pavimento. Instalación, incluyendo conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	18,32	9,16	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,500	17,13	8,57	
P15AI070	m.	C.aisl.I.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	3,000	9,96	29,88	
P15AI050	m.	C.aisl.I.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x35mm2 Cu	1,000	4,91	4,91	
P15AF180	m.	Tubo corrugado polietileno rojo doble pared D=140 mm.	1,000	3,29	3,29	
E02CM020	m3	EXC. VACIADO A MÁQUINA T.FLOJOS	0,080	1,81	0,14	
E02SZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	0,030	8,83	0,26	
P15AH010	m.	Cinta señalizadora	1,000	0,24	0,24	
P15AH020	m.	Placa cubrecables	1,000	2,82	2,82	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	60,50	4,24	
		TOTAL PARTIDA				**64,77**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
14.02	**ud**	**TRAMIT. CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO**				
		Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.				
P15AH420	ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	1,000	150,84	150,84	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	150,80	10,56	
		TOTAL PARTIDA				**161,40**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
14.03	**ud**	**ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.**				
		Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 contador trifásico, según normas de la compañía suministradora (Iberdrola), formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico y reloj, 1 base cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 borne de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	1,000	18,32	18,32	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	1,000	17,13	17,13	
P15FB250	ud	Módulo medida 1 cont. trif.	1,000	304,81	304,81	
P15FB130	ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	1,000	227,13	227,13	
P15FB140	ud	Cableado de módulos	1,000	21,82	21,82	
P01DW090	ud	Pequeño material	14,000	1,26	17,64	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	606,90	42,48	
		TOTAL PARTIDA				**649,33**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
14.04	**ud**	**MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**				
		Módulo de un contador trifásico, para montaje en el exterior de edificio industrial, dentro de un módulo de medida y protección (sin incluir), homologado por la compañía suministradora (Iberdrola), instalado, incluyendo cableado y elementos de protección (contador de la compañía).				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	18,32	9,16	
P15DB020	ud	Módul.conta.trifas.(unifa)	1,000	219,92	219,92	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	230,30	16,12	
		TOTAL PARTIDA				**246,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.05	**m.**	**DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x1x70+1x35 mm2 Cu**				
		Derivación individual 3x1x70 + 1x35 mm2 (línea que enlaza el contador del abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=140 mm., conductores de cobre con 3 fases de 70 mm2, 1 neutro de 35 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV, libres de halógenos, en sistema trifásico con neutro. Instalada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la misma, incluyendo conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,250	18,32	4,58	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,250	17,13	4,28	
P15AI070	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	3,000	9,96	29,88	
P15AI050	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x35mm2 Cu	1,000	4,91	4,91	
P15AF180	m.	Tubo corrugado polietileno rojo doble pared D=140 mm.	1,000	3,29	3,29	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	48,20	3,37	
		TOTAL PARTIDA				**51,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

14.06	**ud**	**ARQ. REGISTRO PREF. 40x40x40 cm. C/TAPA FUNDICIÓN**				
		Arqueta prefabricada para registro de conducciones eléctricas de baja tensión, de 40x40x40 cm., incluso cerco y tapa de fundición clase B-125 de 40x40 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,250	19,08	4,77	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,500	16,19	8,10	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,020	16,96	0,34	
P15AA120	ud	Tapa fundición c/cerco arquetas 40x40	1,000	58,05	58,05	
P15AA280	ud	Arq. pref. 40x40x40 c/ fondo	1,000	47,11	47,11	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	118,40	8,29	
		TOTAL PARTIDA				**126,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

14.07	**m.**	**RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**				
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,100	17,13	1,71	
P15EB010	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,000	2,81	2,81	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,60	0,53	
		TOTAL PARTIDA				**8,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

14.08	**m.**	**DERIVACIÓN SUBCUADRO 5x1x16 mm2 Cu**				
		Derivación a subcuadro 5x1x16 mm2 (línea que enlaza el cuadro eléctrico principal situado en la zona comercial y de oficinas con el subcuadro situado en la zona de almacén), bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=75 mm., conductores de cobre con 3 fases de 16 mm2, 1 neutro de 16 mm2, 1 conductor de protección de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV, libres de halógenos, en sistema trifásico con neutro más conductor de protección. Instalada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la misma, incluyendo conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,250	18,32	4,58	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,250	17,13	4,28	
P15AI030	m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x16mm2 Cu	5,000	2,44	12,20	
P15AF190	m.	Tubo corrugado polietileno rojo doble pared D=75 mm.	1,000	1,48	1,48	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	23,80	1,67	
		TOTAL PARTIDA				**25,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.09	**ud**	**CAJA I.C.P. (4P)**				
		Caja I.C.P. (4p) ABB de doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,150	18,32	2,75	
P15FH020	ud	Caja con puerta para ICP (2p) ABB 63A	1,000	16,05	16,05	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,10	1,41	
		TOTAL PARTIDA				**21,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

14.10	**ud**	**CUADRO PROTEC. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS**				
		Cuadro de protección para zona comercial y de oficinas, formado por caja ABB de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general automático ABB, interruptores automáticos diferenciales ABB e interruptores magnetotérmicos (PIAS) ABB. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Compuesto por: - 1 Ud. de interruptor general automático (IGA) de 4x160A. - 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/40A/30mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 2/63A/30mA. - 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/300mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/40A/300mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/63A/300mA. - 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x10A. - 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x16A. - 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 2x20A. - 2 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x25A. - 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x16A. - 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 4x32A. - 1 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x50A.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	4,500	18,32	82,44	
P15FH070	ud	Arm. ABB puerta opaca 36 mód.	1,000	62,60	62,60	
P15FK300	ud	PIA ABB 4x160A, 6/15kA curva C	1,000	338,13	338,13	
P15FJ020	ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	3,000	120,14	360,42	
P15FJ030	ud	Diferencial ABB 2x63A a 30mA tipo AC	1,000	304,78	304,78	
P15FJ060	ud	Diferencial ABB 2x63A a 300mA tipo AC	3,000	213,08	639,24	
P15FJ110	ud	Diferencial ABB 4x40A a 300mA tipo AC	1,000	195,93	195,93	
P15FJ120	ud	Diferencial ABB 4x63A a 300mA tipo AC	1,000	258,39	258,39	
P15FK050	ud	PIA ABB 2x10A, 6/10kA curva C	9,000	41,73	375,57	
P15FK060	ud	PIA ABB 2x16A, 6/10kA curva C	9,000	42,67	384,03	
P15FK070	ud	PIA ABB 2x20A, 6/10kA curva C	1,000	43,80	43,80	
P15FK080	ud	PIA ABB 2x25A, 6/10kA curva C	2,000	44,73	89,46	
P15FK200	ud	PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	3,000	91,69	275,07	
P15FK230	ud	PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	1,000	101,94	101,94	
P15FK250	ud	PIA ABB 4x50A, 6/15kA curva C	1,000	254,46	254,46	
P01DW090	ud	Pequeño material	5,000	1,26	6,30	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3.772,60	264,08	
		TOTAL PARTIDA				**4.036,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.11	**ud**	**SUBCUADRO PROTEC. ZONA ALMACÉN**				
		Subcuadro de protección para zona de almacén, formado por caja ABB de doble aislamiento de superficie, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general automático ABB, interruptores automáticos diferenciales ABB e interruptores magnetotérmicos (PIAS) ABB. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Compuesto por:				
		- 1 Ud. de interruptor general automático (IGA) de 4x50A.				
		- 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/30mA.				
		- 1 Ud. de interruptor diferencial de 2/40A/300mA.				
		- 2 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/300mA.				
		- 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/63A/300mA.				
		- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x10A.				
		- 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x16A.				
		- 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 2x20A.				
		- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x32A.				
		- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x16A.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	3,400	18,32	62,29	
P15FH070	ud	Arm. ABB puerta opaca 36 mód.	1,000	62,60	62,60	
P15FK250	ud	PIA ABB 4x50A, 6/15kA curva C	1,000	254,46	254,46	
P15FJ030	ud	Diferencial ABB 2x63A a 30mA tipo AC	3,000	304,78	914,34	
P15FJ050	ud	Diferencial ABB 2x40A a 300mA tipo AC	1,000	123,37	123,37	
P15FJ060	ud	Diferencial ABB 2x63A a 300mA tipo AC	2,000	213,08	426,16	
P15FJ120	ud	Diferencial ABB 4x63A a 300mA tipo AC	1,000	258,39	258,39	
P15FK050	ud	PIA ABB 2x10A, 6/10kA curva C	3,000	41,73	125,19	
P15FK060	ud	PIA ABB 2x16A, 6/10kA curva C	9,000	42,67	384,03	
P15FK070	ud	PIA ABB 2x20A, 6/10kA curva C	1,000	43,80	43,80	
P15FK090	ud	PIA ABB 2x32A, 6/10kA curva C	3,000	47,30	141,90	
P15FK200	ud	PIA ABB 4x16A, 6/15kA curva C	3,000	91,69	275,07	
P01DW090	ud	Pequeño material	4,000	1,26	5,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3.076,60	215,36	
				TOTAL PARTIDA		**3.292,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS

14.12	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A BAJO TUBO PVC CORR.**				
		Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x1,5 + TT, para alumbrado general, de emergencia o alimentación a centralita de incendios, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,150	18,32	2,75	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,150	17,13	2,57	
P15GB010	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000	0,24	0,24	
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	3,000	0,26	0,78	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,60	0,53	
				TOTAL PARTIDA		**8,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

14.13	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 16 A BAJO TUBO PVC CORR.**				
		Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x2,5 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,150	18,32	2,75	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,150	17,13	2,57	
P15GB020	m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	0,32	0,32	
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	3,000	0,43	1,29	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,20	0,57	
				TOTAL PARTIDA		**8,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.14	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A BAJO TUBO PVC CORR.** Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x4 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GB020	m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	0,32	0,32	
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	3,000	0,65	1,95	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,60	0,74	
		TOTAL PARTIDA.....				**11,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

14.15	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A BAJO CANALETA** Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x4 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GF030	m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,000	1,27	1,27	
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	3,000	0,65	1,95	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,60	0,81	
		TOTAL PARTIDA.....				**12,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

14.16	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A BAJO TUBO PVC CORR.** Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x6 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,250	18,32	4,58	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,250	17,13	4,28	
P15GB020	m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	0,32	0,32	
P15GA040	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	3,000	0,97	2,91	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,40	0,94	
		TOTAL PARTIDA.....				**14,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

14.17	**m.**	**CIRCUITO MONOF. POTENCIA 32 A BAJO CANALETA** Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x10 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GF040	m.	Moldura PVC. tapa ext. 20x50 mm.	1,000	3,12	3,12	
P15GA050	m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	3,000	1,62	4,86	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	16,30	1,14	
		TOTAL PARTIDA.....				**17,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.18	**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 16 A BAJO TUBO PVC CORR.** Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x2,5 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GB020	m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	0,32	0,32	
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	5,000	0,43	2,15	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,80	0,76	
		TOTAL PARTIDA.....				**11,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

14.19	**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 16 A BAJO CANALETA** Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x2,5 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GF030	m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,000	1,27	1,27	
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	5,000	0,43	2,15	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,80	0,83	
		TOTAL PARTIDA.....				**12,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

14.20	**m.**	**CIRCUITO TRIF. POTENCIA 32 A BAJO TUBO PVC CORR.** Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x10 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 40/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,200	17,13	3,43	
P15GB040	m.	Tubo PVC corrugado M 40/gp5	1,000	0,66	0,66	
P15GA050	m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	5,000	1,62	8,10	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17,10	1,20	
		TOTAL PARTIDA.....				**18,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

14.21	**ud**	**MEC. MARCO 1 ELEM. INTERR. UNIPOLAR SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL** Mecanismo con marco de 1 elemento, función interruptor unipolar 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA010	ud	Interruptor unipolar 10AX	1,000	5,62	5,62	
P15MSA020	ud	Tecla interruptores y conmutadores	1,000	3,25	3,25	
P15MSA030	ud	Marco 1 elemento gris/zócalo blanco	1,000	4,09	4,09	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	0,28	0,28	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	16,30	1,14	
		TOTAL PARTIDA.....				**17,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.22	**ud**	**MEC. MARCO 1 ELEM. CONMUTADOR SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**				
		Mecanismo con marco de 2 elementos, función conmutador 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA040	ud	Conmutador 10AX	1,000	6,60	6,60	
P15MSA020	ud	Tecla interruptores y conmutadores	1,000	3,25	3,25	
P15MSA030	ud	Marco 1 elemento gris/zócalo blanco	1,000	4,09	4,09	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	0,28	0,28	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17,30	1,21	
		TOTAL PARTIDA				**18,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

14.23	**ud**	**MEC. MARCO 2 ELEM. 2 INTERR. UNIPOL. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**				
		Mecanismo con marco de 2 elementos, función interruptores unipolares 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,150	18,32	2,75	
P15MSA010	ud	Interruptor unipolar 10AX	2,000	5,62	11,24	
P15MSA020	ud	Tecla interruptores y conmutadores	2,000	3,25	6,50	
P15MSA050	ud	Marco 2 elementos gris/zócalo blanco	1,000	6,40	6,40	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	2,000	0,28	0,56	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	28,70	2,01	
		TOTAL PARTIDA				**30,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

14.24	**ud**	**MEC. MARCO 3 ELEM. 3 INTERR. UNIPOL. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**				
		Mecanismo con marco de 3 elementos, función interruptores unipolares 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
P15MSA010	ud	Interruptor unipolar 10AX	3,000	5,62	16,86	
P15MSA020	ud	Tecla interruptores y conmutadores	3,000	3,25	9,75	
P15MSA060	ud	Marco 3 elementos gris/zócalo blanco	1,000	12,14	12,14	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	3,000	0,28	0,84	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	44,50	3,12	
		TOTAL PARTIDA				**47,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

14.25	**ud**	**MEC. MARCO 1 ELEM. PULSADOR TEMP. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**				
		Mecanismo con marco de 1 elemento, función pulsador temporizado de 750 W/VA, regulable entre 4 segundos y 10 minutos, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA070	ud	Pulsador temporizado 750 W/VA	1,000	57,37	57,37	
P15MSA080	ud	Adaptador para serie Simon 82	1,000	4,20	4,20	
P15MSA030	ud	Marco 1 elemento gris/zócalo blanco	1,000	4,09	4,09	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	0,28	0,28	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	69,00	4,83	
		TOTAL PARTIDA				**73,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.26	**ud**	**MEC. MARCO 1 ELEM. BASE ENCHUFE SCHUCO SIMON SERIE 82 GRIS PAST.**				
		Mecanismo con marco de 1 elemento, función base de enchufe schuko 16A 250V, con sistema de embornamiento a tornillo, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA090	ud	Base enchufe con t.t. lateral	1,000	4,75	4,75	
P15MSA100	ud	Tapa articul. enchufe 2p+tt ltrl + seguridad	1,000	10,16	10,16	
P15MSA030	ud	Marco 1 elemento gris/zócalo blanco	1,000	4,09	4,09	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	1,000	0,28	0,28	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	22,40	1,57	
				TOTAL PARTIDA		**23,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

14.27	**ud**	**MEC. MARCO 3 ELEM. 3 BASE ENCH. SCHUKO SIMON SERIE 82 GRIS PAST.**				
		Mecanismo con marco de 3 elementos, función bases de enchufe schuko 16A 250V, con sistema de embornamiento a tornillo, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,200	18,32	3,66	
P15MSA090	ud	Base enchufe con t.t. lateral	3,000	4,75	14,25	
P15MSA100	ud	Tapa articul. enchufe 2p+tt ltrl + seguridad	3,000	10,16	30,48	
P15MSA060	ud	Marco 3 elementos gris/zócalo blanco	1,000	12,14	12,14	
P15GK050	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	3,000	0,28	0,84	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	62,60	4,38	
				TOTAL PARTIDA		**67,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

14.28	**ud**	**DETECTOR PRESENCIA TECHO EMPOTRAR SIMON**				
		Detector de presencia Simon, color blanco, para empotar en techo, con un ángulo de cobertura de 360º, alcance de 1 a 8 m. y duración de la señal de 5 segundos a 30 minutos, totalmente instalado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA130	ud	Detector presencia de techo empotrar 360º	1,000	91,36	91,36	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	94,50	6,62	
				TOTAL PARTIDA		**101,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

14.29	**ud**	**PULSADOR ESTANCO SUPERFICE SIMON SERIE 44 AQUA GRIS**				
		Pulsador 10AX 250V IP55, con marco de superficie, Simon serie 44 Aqua - gris, totalmente instalado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA110	ud	Pulsador gris 10AX 250V IP55 Simon serie 44 Aqua	1,000	9,25	9,25	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	12,30	0,86	
				TOTAL PARTIDA		**13,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

14.30	**ud**	**BASE ENCHUFE SCHUKO ESTANCO SUPERFICIE SIMON SERIE 44 AQUA GRIS**				
		Base de enchufe con toma de tierra lateral Schuko y embornamiento rápido, de superficie, Simon serie 44 Aqua - gris, totalmente instalado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,100	18,32	1,83	
P15MSA120	ud	Base ench. bipolar c/t.t. lateral gris 10/16A 250V Simon 44 Aqua	1,000	11,33	11,33	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	14,40	1,01	
				TOTAL PARTIDA		**15,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.31	**ud**	**BASE SUPERFICIE IP447 16 A 4P+TT**				
		Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 4p+t, 16A 400V., con protección IP447, totalmente instalada.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,250	18,32	4,58	
P15IA050	ud	Base IP447 400 V. 16 A. 4p+t.t.	1,000	6,65	6,65	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	12,50	0,88	
				TOTAL PARTIDA		**13,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 15 ILUMINACIÓN						
15.01	**ud**	**LUMINARIA EMPOTRABLE LED 60x60 cm. CORELINE PANEL**				
		Luminaria cuadrada de empotrar para perfil visto, de dimensiones 600x600x46 mm., modelo CoreLine Panel de la marca Philips. Fabricada en acero, en color blanco, con difusor de poliestireno. Fuente de luz: módulo led. Fuente de alimentación incluida. Temperatura de color: 3000 K. Reproducción cromática: 80. Flujo del sistema: 3400 lm. Consumo del sistema: 41 W. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,350	18,32	6,41	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,350	17,13	6,00	
P16BE990	ud	Luminaria empotrable led 60x60 cm. CoreLine Panel Philips	1,000	120,00	120,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	133,70	9,36	
		TOTAL PARTIDA				**143,03**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS				
15.02	**ud**	**FOCO LED CORELINE PROSET**				
		Foco fijo, de 90 mm. de diámetro y 56 mm. de altura, modelo CoreLine ProSet de la marca Philips. Fabricado en aluminio, en color blanco. Fuente de luz: módulo led, con equipo externo (incluido). Temperatura de color: 3000 K. Flujo del sistema: 640 lm. Consumo del sistema: 13 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,300	18,32	5,50	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,300	17,13	5,14	
P16BE1000	ud	Foco led fijo, color blanco, CoreLine ProSet Philips	1,000	27,00	27,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	38,90	2,72	
		TOTAL PARTIDA				**41,62**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS				
15.03	**ud**	**DOWNLIGHT FIJO EMPOTRADO FUGATO PERFORMANCE**				
		Downlight fijo, para empotrar en falso techo mediante bastidor de sujeción rápida, de 244 mm. de diámetro y 192 mm. de altura, modelo Fugato Performance de la marca Philips. Estructura y reflectores de aluminio, color blanco, con sujeciones plásticas y vidrio protector. Fuente de luz mediante 2 lámparas fluorescentes compactas de 14W/840 (incluidas) con equipo electrónico. Óptica de alto brillo. Conexión rápida mediante Wieland. Flujo del sistema: 2x1050 lm. Consumo del sistema: 2x14 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,400	18,32	7,33	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,400	17,13	6,85	
P16BE1010	ud	Downlight fijo, color blanco, Fugato Performance, 2x14W HF-P	1,000	176,00	176,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	191,40	13,40	
		TOTAL PARTIDA				**204,84**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
15.04	**ud**	**DOWNLIGHT FIJO EMPOTRADO FUGATO COMPACT**				
		Downlight fijo, para empotrar en falso techo mediante bastidor de sujeción rápida, de 193 mm. de diámetro y 127 mm. de altura, modelo Fugato Compact de la marca Philips. Estructura y reflectores de aluminio, color blanco, con sujeciones plásticas y vidrio protector. Fuente de luz mediante 2 lámparas fluorescentes compactas de 26W/840 (incluidas) con equipo electrónico. Óptica de alto brillo. Conexión rápida mediante Wieland. Flujo del sistema: 2x1800 lm. Consumo del sistema: 2x26 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,400	18,32	7,33	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,400	17,13	6,85	
P16BE1020	ud	Downligt fijo, color blanco, Figato Compact, 2x26 HF-P	1,000	140,00	140,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	155,40	10,88	
		TOTAL PARTIDA				**166,32**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15.05	**ud**	**LUMINARIA ESTANCA PACIFIC TCW216 1x58W AF**				
		Luminaria estanca, modelo Pacific TCW216 de la marca Philips. Construida en material plástico, con protección IP66 clase I, carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Fijación al techo mediante 2 anclajes de acero inoxidable. Fuente de luz mediante una lámpara fluorescente de 58 W (incluida). Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Flujo del sistema: 5240 lm. Consumo del sistema: 58 W. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,300	18,32	5,50	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,300	17,13	5,14	
P16BB460	ud	Lumin. estanca, dif. policar., Pacific TCW216 1x58W AF	1,000	68,00	68,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	79,90	5,59	
		TOTAL PARTIDA				**85,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

15.06	**ud**	**LUMINARIA INDUSTRIAL CABANA2 DESCARGA VSAP 250W**				
		Luminaria industrial, de 434 mm. de diámetro, modelo Cabana2 de la marca Philips. Constituida por caja portaequipos de aluminio, reflector de aluminio anodizado y cierre de cristal endurecido térmicamente, grado de protección IP65. Fuente de luz mediante lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, incluida e instalada. El reflector se acopla a la carcasa mediante un sistema de bayoneta. Se incluyen dos ganchos para suspender en dos puntos. La conexión eléctrica se realiza mediante conector externo estanco (WEC) sin necesidad de quitar la carcasa. Flujo del sistema: 22500 lm. Consumo del sistema: 250 W. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	1,000	18,32	18,32	
P16BC100	ud	Luminaria industrial Cabana2 descarga VSAP 250 W	1,000	212,00	212,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	3,000	1,26	3,78	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	234,10	16,39	
		TOTAL PARTIDA				**250,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

15.07	**ud**	**PROYECTOR SIMÉTRICO INUNDACIÓN LUZ VSAP 400W**				
		Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W, incluida e instalada y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	1,000	18,32	18,32	
P16AB050	ud	Proyector simétrico inundación luz VSAP tub. 400W	1,000	209,79	209,79	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	229,40	16,06	
		TOTAL PARTIDA				**245,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

15.08	**ud**	**BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA URA 33**				
		Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 07, modelo URA 33 de Legrand, de superficie, con zócalo enchufable, no permanente, de 100 lúmenes, con lámpara de emergencia TL8W. Difusor opal. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Fuente conmutada de bajo consumo. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,600	18,32	10,99	
P16EAA010	ud	URA 33 Legrand 100 lm 1h IP42 NP	1,000	46,13	46,13	
P16EAA020	ud	URA 33 y URA 34 LED zócalo enchufable	1,000	8,16	8,16	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	66,50	4,66	
		TOTAL PARTIDA				**71,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15.09	**ud**	**PROYECTOR AUTÓNOMO EMERGENCIA 2 FOCOS**				
		Proyector autónomo de emergencia, de 1290 lúmenes, con lámparas halógenas bi-pin 2x11 W. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía de 1 hora. IP55. IK07. Batería Ni-Cd. Material de la envolvente de policarbonato. Dispone de bornas de telemando. Pulsador de test integrado en el producto. Construido según norma UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,600	18,32	10,99	
P16EAP010	ud	Proyector autónomo 2 focos 1290 lm 2x11W	1,000	440,72	440,72	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	453,00	31,71	
				TOTAL PARTIDA		**484,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 16 FONTANERÍA						
16.01	**ud**	**ACOMETIDA DN 140 mm. 2" POLIETILENO**				
		Acometida a la red general municipal de agua DN140 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", incluso p.p. de arqueta de polipropileno con tapa de fundición para alojamiento de llave de corte exterior, piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, según CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600	19,07	30,51	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600	17,37	27,79	
P17PP350	ud	Collarin toma PP 140 mm.	1,000	14,93	14,93	
P17YC060	ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	1,000	17,37	17,37	
P17XE070	ud	Válvula esfera latón roscar 2"	1,000	61,45	61,45	
P17PA060	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	8,500	1,99	16,92	
P17PP200	ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	1,000	7,07	7,07	
P17AA030	ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	1,000	38,99	38,99	
P15AA120	ud	Tapa fundición c/cerco arquetas 40x40	1,000	58,05	58,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	273,10	19,12	
				TOTAL PARTIDA		**292,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

16.02	**ud**	**CONTADOR DN 50 - 2" EN ARMARIO**				
		Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", filtro, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, sin incluir la acometida ni la red interior. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	19,07	38,14	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,000	17,37	34,74	
P17AR060	ud	Armario poliest. 517x535 mm.	1,000	76,60	76,60	
P17BI055	ud	Contador agua fría 2" (50 mm.) clase B	1,000	107,51	107,51	
P17YC060	ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	2,000	17,37	34,74	
P17YT060	ud	Te latón 63 mm. 2"	1,000	35,96	35,96	
P17XE070	ud	Válvula esfera latón roscar 2"	2,000	61,45	122,90	
P17BV550	ud	Filtro impurezas PN25 DN 2"	1,000	37,63	37,63	
P17BV600	ud	Grifo de prueba DN-50	1,000	26,17	26,17	
P17XR060	ud	Válv.retención latón roscar 2"	1,000	25,91	25,91	
P17PA060	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,000	1,99	1,99	
P17AR080	ud	Anclaje contador p/arm.	2,000	2,97	5,94	
P17W070	ud	Verificación contador >=2" 50 mm.	1,000	12,42	12,42	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	560,70	39,25	
				TOTAL PARTIDA		**599,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

16.03	**m.**	**TUBO ALIMENTACIÓN POLIETILENO DN 50 mm. 2"**				
		Tubería de alimentación de polietileno, según UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de corte general con el distribuidor principal, tendida en zanja, sin incluir excavación ni posterior relleno de la misma, incluso p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150	19,07	2,86	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,150	17,37	2,61	
P17PA060	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,150	1,99	2,29	
P17YC060	ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	0,500	17,37	8,69	
P17YE060	ud	Enlace mixto latón macho 63mm.-2"	0,250	16,76	4,19	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,60	1,44	
				TOTAL PARTIDA		**22,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.04	**ud**	**ARQUETA REGISTRO POLIPR. 40x40 cm. C/TAPA FUNDICIÓN**				
		Arqueta de polipropileno con fondo, para registro de conducciones de abastecimiento de agua, de 40x40 cm., incluso cerco y tapa de fundición clase B-125 de 40x40 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,250	19,08	4,77	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,500	16,19	8,10	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,020	16,96	0,34	
P17AA030	ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	1,000	38,99	38,99	
P15AA120	ud	Tapa fundición c/cerco arquetas 40x40	1,000	58,05	58,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	110,30	7,72	
		TOTAL PARTIDA				**117,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

16.05	**m.**	**TUBERÍA POLIETILENO DN 40 mm. 1 1/2"**				
		Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,120	19,07	2,29	
P17PA050	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,100	1,27	1,40	
P17PP040	ud	Codo polietileno 40 mm. (PP)	0,300	3,08	0,92	
P17PP110	ud	Te polietileno 40 mm. (PP)	0,100	4,62	0,46	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5,10	0,36	
		TOTAL PARTIDA				**5,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

16.06	**m.**	**TUBERÍA POLIETILENO DN 50 mm. 2"**				
		Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150	19,07	2,86	
P17PA060	m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,100	1,99	2,19	
P17PP120	ud	Te polietileno 50 mm. (PP)	0,300	7,26	2,18	
P17PP050	ud	Codo polietileno 50 mm. (PP)	0,300	4,66	1,40	
P17PP190	ud	Enlace recto polietileno 50 mm. (PP)	0,100	4,31	0,43	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,10	0,64	
		TOTAL PARTIDA				**9,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

16.07	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 12 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.**				
		Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 12 mm., e=1,5 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,038	19,08	0,73	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,038	16,19	0,62	
P17PZ080	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 12x1,5	1,000	1,72	1,72	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,018	60,00	1,08	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	4,20	0,29	
		TOTAL PARTIDA				**4,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.08	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 20 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.** Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 20 mm., e=1,9 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,038	19,08	0,73	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,038	16,19	0,62	
P17PZ100	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 20x1,9	1,000	2,37	2,37	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,024	60,00	1,44	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5,20	0,36	
		TOTAL PARTIDA				**5,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

16.09	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 25 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.** Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 25 mm., e=2,3 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,038	19,08	0,73	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,038	16,19	0,62	
P17PZ110	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 25x2,3	1,000	3,80	3,80	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,038	60,00	2,28	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,40	0,52	
		TOTAL PARTIDA				**7,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

16.10	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 12 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.** Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 12 mm., e=1,5 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,046	19,08	0,88	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,046	16,19	0,74	
P17PZ080	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 12x1,5	1,000	1,72	1,72	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,018	60,00	1,08	
P17PS650	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D15mm.	1,000	3,95	3,95	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,40	0,59	
		TOTAL PARTIDA				**8,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

16.11	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 16 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.** Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 16 mm., e=1,8 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,046	19,08	0,88	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,046	16,19	0,74	
P17PZ090	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 16x1,8	1,000	1,96	1,96	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,020	60,00	1,20	
P07CE060	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D18 mm.	1,000	4,02	4,02	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,80	0,62	
		TOTAL PARTIDA				**9,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.12	**m.**	**TUBERÍA POLIET. RET. DN 20 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.** Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 20 mm., e=1,9 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,046	19,08	0,88	
O01OA060	h.	Peón especializado	0,046	16,19	0,74	
P17PZ100	m.	Tubo Uponor PEX S.5 en barra 20x1,9	1,000	2,37	2,37	
P17PS640	%	Porcentaje accesorios (codo, te, abraz., etc.) PEX S.5 en barra	0,024	60,00	1,44	
P07CE065	m.	Coq. espuma elastomérica e=25 mm. D22mm.	1,000	4,15	4,15	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,60	0,67	
		TOTAL PARTIDA				**10,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

16.13	**m.**	**TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN 80 mm. 3"** Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,200	17,37	3,47	
P17GS090	m.	Tubo acero galvan. 3". DN80 mm	1,100	32,56	35,82	
P17GE230	ud	Manguito ac.galv. 3". DN80 mm	0,300	19,82	5,95	
P17GE076	ud	Codo acero galvan.M-H 3". DN80 mm	0,300	32,44	9,73	
P07CE530	m.	Coquilla anticondens. AC 13x89 M1	1,100	6,66	7,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	66,10	4,63	
		TOTAL PARTIDA				**70,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

16.14	**ud**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3" 75 mm.** Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3" (75 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P17XE090	ud	Válvula esfera latón roscar 3"	1,000	130,33	130,33	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	139,90	9,79	
		TOTAL PARTIDA				**149,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

16.15	**ud**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50 mm.** Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250	19,07	4,77	
P17XE070	ud	Válvula esfera latón roscar 2"	1,000	61,45	61,45	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	66,20	4,63	
		TOTAL PARTIDA				**70,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

16.16	**ud**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25 mm.** Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XE040	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	1,000	16,72	16,72	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	20,50	1,44	
		TOTAL PARTIDA				**21,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.17	**ud**	**VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20 mm.**				
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XE030	ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	1,000	10,47	10,47	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	14,30	1,00	
		TOTAL PARTIDA				**15,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

16.18	**ud**	**VÁLVULA RETENCIÓN 2" 50 mm.**				
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250	19,07	4,77	
P17XR060	ud	Válv.retención latón roscar 2"	1,000	25,91	25,91	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	30,70	2,15	
		TOTAL PARTIDA				**32,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

16.19	**ud**	**VÁLVULA RETENCIÓN 1" 25 mm.**				
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XR030	ud	Válv.retención latón roscar 1"	1,000	7,62	7,62	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,40	0,80	
		TOTAL PARTIDA				**12,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

16.20	**ud**	**VÁLVULA RETENCIÓN 3/4" 20 mm.**				
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XR020	ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	1,000	5,84	5,84	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	9,70	0,68	
		TOTAL PARTIDA				**10,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

16.21	**ud**	**GRIFO DE PRUEBA 2" 50 mm.**				
		Suministro y colocación de grifo de prueba, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250	19,07	4,77	
P17BV600	ud	Grifo de prueba DN-50	1,000	26,17	26,17	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	30,90	2,16	
		TOTAL PARTIDA				**33,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

16.22	**ud**	**GRIFO DE PRUEBA 1" 25 mm.**				
		Suministro y colocación de grifo de prueba, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P15BV590	ud	Grifo de prueba DN-25	1,000	10,61	10,61	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	14,40	1,01	
		TOTAL PARTIDA				**15,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.23	**ud**	**GRIFO DE PRUEBA 3/4" 20 mm.**				
		Suministro y colocación de grifo de prueba, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17BV410	ud	Grifo de prueba DN-20	1,000	8,13	8,13	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,90	0,83	
		TOTAL PARTIDA				**12,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

16.24	**ud**	**VÁLVULA DE PASO 22 mm. 3/4" P/EMPOTRAR**				
		Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XP050	ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	1,000	9,49	9,49	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,30	0,93	
		TOTAL PARTIDA				**14,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

16.25	**ud**	**GRIFO DE ESFERA 3/4" A TUBO 20 mm.**				
		Suministro y colocación de grifo de esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro a tubo de 20 mm., de latón cromado PN-25, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17XW070	ud	Grifo de esfera 3/4" a tubo 20 mm.	1,000	7,41	7,41	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,20	0,78	
		TOTAL PARTIDA				**12,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

16.26	**ud**	**BOCA RIEGO TIPO MADRID EQUIPADA**				
		Boca de riego tipo Ayuntamiento de Madrid, diámetro de salida de 50 mm., completamente equipada, incluso conexión a la red de distribución, instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	19,07	11,44	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	0,600	17,13	10,28	
P26PPL060	ud	Collarín PP para PE-PVC D=50mm.-1/2"	1,000	2,05	2,05	
P26RB010	ud	Boca riego Madrid fundición equipada	1,000	234,15	234,15	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	257,90	18,05	
		TOTAL PARTIDA				**275,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

16.27	**m.**	**TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.**				
		Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100	19,07	1,91	
P17VC010	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,100	1,35	1,49	
P17VP010	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,300	1,09	0,33	
P17VP170	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,100	1,03	0,10	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3,80	0,27	
		TOTAL PARTIDA				**4,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.28	**m.**	**TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.** Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100	19,07	1,91	
P17VC020	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,000	1,72	1,72	
P17VP020	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,300	1,18	0,35	
P17VP180	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,100	1,18	0,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	4,10	0,29	
		TOTAL PARTIDA				**4,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

16.29	**m.**	**BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.** Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150	19,07	2,86	
P17VF010	m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	1,100	3,09	3,40	
P17VP040	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,300	2,57	0,77	
P17JP050	ud	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	0,750	1,49	1,12	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8,20	0,57	
		TOTAL PARTIDA				**8,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

16.30	**ud**	**DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA CROMADO** Suministro y colocación de desagüe de PVC individual para lavabo, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella cromado, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. Según CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	19,07	5,72	
P17SA030	ud	Sifón botella cromado s/horiz. 1 1/4"	1,000	15,81	15,81	
P17VC020	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	0,300	1,72	0,52	
P17VP180	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	2,000	1,18	2,36	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,40	1,71	
		TOTAL PARTIDA				**26,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

16.31	**ud**	**DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN CURVO** Suministro y colocación de desagüe de PVC individual para urinario, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. Según CTE-HS-5.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	19,07	5,72	
P17SS090	ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm 1 1/2"	1,000	3,34	3,34	
P17VC020	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	0,300	1,72	0,52	
P17VP180	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	2,000	1,18	2,36	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,90	0,83	
		TOTAL PARTIDA				**12,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 17 APARATOS SANITARIOS						
17.01	**m2**	**ENCIMERA MÁRMOL CREMA MARFIL C/HUECO e=2 cm.**				
		Encimera de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, con hueco para lavabo, incluso anclaje, faldón y zócalo, colocada, medida la superficie ejecutada (mínima=1 m2).				
O01OB070	h.	Oficial cantero	1,300	18,04	23,45	
O01OB080	h.	Ayudante cantero	1,300	17,13	22,27	
P09EM010	m2	Encimera mármol crema mafil e=2cm.	1,000	136,68	136,68	
P09EA010	ud	Hueco para lavabo en mármol	1,000	33,01	33,01	
P09ED030	ud	Material aux. anclaje encimera	1,000	10,21	10,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	225,60	15,79	
		TOTAL PARTIDA.....				**241,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

17.02	**ud**	**LAVABO D=40 cm. S/ENCIMERA BLANCO C/GRIFO TEMP.**				
		Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, D=40 cm., para colocar empotrado sobre encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo temporizado cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100	19,07	20,98	
P18LE320	ud	Lav. emp. s/encim. D=400 mm. blanco Foro	1,000	73,30	73,30	
P18GS050	ud	Grifo temporiz. lavabo cromado	1,000	41,32	41,32	
P17SV100	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000	3,63	3,63	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	3,81	3,81	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	143,00	10,01	
		TOTAL PARTIDA.....				**153,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

17.03	**ud**	**LAVABO D=40 cm. S/ENCIMERA BLANCO C/GRIFO MONOMANDO TEMP.**				
		Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, D=40 cm., para colocar empotrado sobre encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando temporizado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100	19,07	20,98	
P18LE320	ud	Lav. emp. s/encim. D=400 mm. blanco Foro	1,000	73,30	73,30	
P18GS100	ud	Grifo temp. lavabo mezcla monomando	1,000	220,88	220,88	
P17SV100	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000	3,63	3,63	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000	3,81	7,62	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	326,40	22,85	
		TOTAL PARTIDA.....				**349,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

17.04	**ud**	**INODORO TANQUE BAJO COMPL. S. NORMAL BLANCO**				
		Inodoro de porcelana vitrificada en blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300	19,07	24,79	
P18IB020	ud	Inod. tanque bajo c/tapa-mec.b.Victoria	1,000	188,80	188,80	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	3,81	3,81	
P18GW040	ud	Latiguillo flex. 20 cm. 1/2" a 1/2"	1,000	2,00	2,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	219,40	15,36	
		TOTAL PARTIDA.....				**234,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.05	**ud**	**BASTIDOR PARA URINARIO**				
		Suministro y colocación de bastidor para urinario, referencia 18840 de la empresa Presto Ibérica, para la instalación de urinario en tabiquería ligera (yeso laminado). Soporte de gran robustez, fabricado en acero con tratamiento superficial anticorrosivo, posibilidad de regulación de la altura del bastidor de 0 a 200 mm, fijación al suelo y pared/perfilería de altura regulable. Suministrado con codo desagüe de 40 mm. de diámetro, varillas de soporte de urinario y embellecedores para varillas.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,500	19,08	9,54	
O01OA050	h.	Ayudante	0,500	16,83	8,42	
P18WU120	ud	Bastidor para urinario	1,000	199,70	199,70	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	217,70	15,24	
		TOTAL PARTIDA				**232,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

17.06	**ud**	**URINARIO MURAL GRIFO TEMP. BLANCO**				
		Urinario mural de porcelana vitrificada en blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando (el sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500	19,07	28,61	
P18WU010	ud	Urinario mural c/fijac. blanco	1,000	188,00	188,00	
P18GS220	ud	Pulsador temporiz. visto urinario	1,000	45,69	45,69	
P18GW100	ud	Enlace para urinario de 1/2"	1,000	7,06	7,06	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	3,81	3,81	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	273,20	19,12	
		TOTAL PARTIDA				**292,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

17.07	**ud**	**LAVABO MINUSVÁLIDOS C/AP. CODOS G. GERONT.**				
		Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100	19,07	20,98	
P18LX010	ud	Lavabo minusv. c/apoyo anat. codos	1,000	492,40	492,40	
P18GL160	ud	Grif. mezcl. caño ext. p/gerontológica crom.	1,000	177,13	177,13	
P17SV100	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000	3,63	3,63	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	3,81	3,81	
P18GW040	ud	Latiguillo flex. 20 cm. 1/2" a 1/2"	1,000	2,00	2,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	700,00	49,00	
		TOTAL PARTIDA				**748,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

17.08	**ud**	**INODORO MINUSVÁLIDOS TANQUE BAJO**				
		Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300	19,07	24,79	
P18IE030	ud	Inod. minusvál. tanque bajo 4 fij. suelo	1,000	665,69	665,69	
P17XT030	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	3,81	3,81	
P18GW040	ud	Latiguillo flex. 20 cm. 1/2" a 1/2"	1,000	2,00	2,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	696,30	48,74	
		TOTAL PARTIDA				**745,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.09	**ud**	**BARRA APOYO RECTA ACERO INOX. 80 cm.** Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 80 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CB230	ud	Barra apoyo acero inox. 80 cm.	1,000	40,50	40,50	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	46,20	3,23	
				TOTAL PARTIDA		**49,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

17.10	**ud**	**BARRA APOYO ABATIBLE ACERO INOX. 80 cm.** Barra de apoyo doble, abatible de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 80 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,500	19,08	9,54	
P18CB260	ud	Barra apoyo acero inox. abat. doble 80 cm.	1,000	128,00	128,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	137,50	9,63	
				TOTAL PARTIDA		**147,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

17.11	**ud**	**PLATO DUCHA ACRÍLICO BLANCO 90x70x3,5 cm.** Plato de ducha acrílico de grado sanitario, reforzado con resinas y fibra de vidrio, con fondo antideslizante, de 90x70x3,5 cm., modelo Támesis de Metalibérica, de color blanco, equipado con grifería empotrada monomando cromada, con ducha tipo teléfono, incluso válvula de desagüe sifónica de acero inoxidable con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P18DA225	ud	Plato ducha acrílico blanco 90x70x3,5 cm. Támesis	1,000	156,51	156,51	
P18GD060	ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.m.	1,000	88,50	88,50	
P17SV150	ud	Válvula desagüe ducha D60 inox.	1,000	25,92	25,92	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	290,00	20,30	
				TOTAL PARTIDA		**310,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

17.12	**ud**	**PLATO DUCHA ACRÍLICO BLANCO 100x70x3,5 cm.** Plato de ducha acrílico de grado sanitario, reforzado con resinas y fibra de vidrio, con fondo antideslizante, de 100x70x3,5 cm., modelo Támesis de Metalibérica, de color blanco, equipado con grifería empotrada monomando cromada, con ducha tipo teléfono, incluso válvula de desagüe sifónica de acero inoxidable con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P18DA230	ud	Plato ducha acrílico blanco 100x70x3,5 cm. Támesis	1,000	189,00	189,00	
P18GD060	ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.m.	1,000	88,50	88,50	
P17SV150	ud	Válvula desagüe ducha D60 inox.	1,000	25,92	25,92	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	322,50	22,58	
				TOTAL PARTIDA		**345,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

17.13	**ud**	**MAMPARA FRONTAL DUCHA 1H 90x185 cm.** Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha de 0,90 m., con 1 puerta abatible, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.				
O01OA030	h.	Oficial primera	2,000	19,08	38,16	
O01OA050	h.	Ayudante	1,000	16,83	16,83	
P18CP170	ud	Mamp. ducha 1H-90x185 pract. c.bla.	1,000	569,16	569,16	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	624,20	43,69	
				TOTAL PARTIDA		**667,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.14	**ud**	**MAMPARA FRONTAL DUCHA 1H 100x185 cm.**				
		Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha de 1,00 m., con 1 puerta abatible, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.				
O01OA030	h.	Oficial primera	2,000	19,08	38,16	
O01OA050	h.	Ayudante	1,000	16,83	16,83	
P18CP175	ud	Mamp. ducha 1H-100x185 pract. c.bla.	1,000	599,21	599,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	654,20	45,79	
		TOTAL PARTIDA				**699,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

17.15	**ud**	**ESPEJO 80x100 cm.**				
		Suministro y colocación de espejo para aseo, de 80x100 cm., con los bordes biselados.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,400	19,08	7,63	
P18CM045	ud	Espejo 80x100 cm.	1,000	178,00	178,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	185,60	12,99	
		TOTAL PARTIDA				**198,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

17.16	**ud**	**ESPEJO RECLINABLE MINUSVÁLIDOS 570x625 mm.**				
		Espejo reclinable especial para minusválidos, de 570x625 mm. de medidas totales, en tubo de aluminio con recubrimiento en nylon, incorpora una lámina de seguridad como protección en caso de rotura, instalado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,500	19,08	9,54	
P18CB130	ud	Espejo inclinable nylon/Al. 70x60 mm.	1,000	336,90	336,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	346,40	24,25	
		TOTAL PARTIDA				**370,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

17.17	**ud**	**DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO 1 l. ABS**				
		Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CW120	ud	Dosificador jabón c/puls.1 l. ABS blanco/negro	1,000	13,90	13,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	19,60	1,37	
		TOTAL PARTIDA				**20,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

17.18	**ud**	**SECAMANOS ELÉCTRICO AUTOMÁTICO 1650W ABS. BLA.**				
		Suministro y colocación de secamanos eléctrico automático por sensor de 1650 W, con carcasa de ABS blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CW090	ud	Secamanos electrico automático 1650 W. ABS blan.	1,000	115,00	115,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	120,70	8,45	
		TOTAL PARTIDA				**129,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

17.19	**ud**	**DISPENSADOR PAPEL HIGIÉNICO IND. EPOXI BLA.**				
		Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CW160	ud	Dispensador papel higiénico indust. epoxi bla.	1,000	26,00	26,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,70	2,22	
		TOTAL PARTIDA				**33,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.20	**ud**	**PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX.**				
		Porta escobillas de acero inoxidable 18x10, con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CC130	ud	Porta escobilla acero inox.	1,000	36,00	36,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	41,70	2,92	
		TOTAL PARTIDA.....				**44,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

17.21	**ud**	**PERCHA DOBLE ACERO INOX.**				
		Percha doble de acero inoxidable 18x10, instalada con tacos a la pared.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,300	19,08	5,72	
P18CC150	ud	Percha doble acero inox.	1,000	25,00	25,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	30,70	2,15	
		TOTAL PARTIDA.....				**32,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 18 A.C.S.						
18.01	**ud**	**BATERÍA 2 PANELES SOLARES PLANOS FKT-1 S JUNKERS 4,5 m2 SEL.**				
		Batería de 2 captadores solares planos de alto rendimiento Junkers FKT-1 S, con tratamiento altamente selectivo (PVD), para montaje en vertical. Circuito hidráulico en doble serpentín. Permite conexión en paralelo hasta 10 captadores. Uniones metálicas flexibles, de muy fácil conexión y gran durabilidad. Aislamiento de lana mineral de 55 mm de espesor. Estructura en forma de caja, realizada en fibra de vidrio. Superficie útil de captación: 4,5 m2. Presión máxima de trabajo 10 kg/cm2. Uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de aluminio con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	5,000	43,94	219,70	
P20SBB100	ud	Panel FKT-1 S Junkers 2,25 m2 selectivo	2,000	788,00	1.576,00	
P20SBT080	ud	Juego de conexiones hidraúlicas FS 19, cub. incl.	1,000	145,15	145,15	
P20SBE950	ud	Bastidor soporte básico sobre cub. incl. p/panel vertical FKA5	1,000	52,00	52,00	
P20SBE960	ud	Bastidor soporte básico sobre cub. incl. p/panel adicional FKA5	1,000	49,00	49,00	
P20SBA180	ud	Juego de ganchos (en función de cubierta)	2,000	55,50	111,00	
P20SBA170	ud	Purgador automático ELT 6	1,000	79,78	79,78	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2.232,60	156,28	
		TOTAL PARTIDA.....				**2.388,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

18.02	**ud**	**DEPÓSITO INTERACUMULADOR VITRIF. C/ SERPENTÍN SOLAR 300 l.**				
		Suministro e instalación de depósito interacumulador solar de acero vitrificado de 300 l., con altura 1835 mm., diámetro 600 mm., y con temperatura máxima de 90º. Serpentín solar de 1,49 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110º. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	3,000	43,94	131,82	
P20SAA040	ud	Acum. vitrificado c/ serpentín solar 300 l.	1,000	1.214,92	1.214,92	
P17XR020	ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	1,000	5,84	5,84	
P17XE030	ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	4,000	10,47	41,88	
P20SAI010	ud	Purgador Automático	1,000	6,62	6,62	
P20SAI020	ud	Tapón 1"	2,000	1,46	2,92	
P20SBA060	ud	Tapón 3/4"	2,000	1,26	2,52	
P20SBA050	ud	Vaina latón 100 mm. sonda temperatura	2,000	3,62	7,24	
P20SBA130	ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,000	2,09	4,18	
P17XS010	ud	Válv. seguridad 1/2" tarada 4kg	1,000	3,53	3,53	
P20WT070	ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	1,000	8,11	8,11	
E22NTC020	m.	TUBERÍA DE COBRE D=13-15 mm.	4,000	9,39	37,56	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1.467,10	102,70	
		TOTAL PARTIDA.....				**1.569,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

18.03	**m.**	**TUBERÍA DE COBRE D=12 mm.**				
		Tubería de cobre rígido, de 12 mm. de diámetro nominal, en circuito primario de instalación solar-térmica, con uniones realizadas mediante soldadura fuerte con un mínimo de 20% plata, con p.p. de piezas especiales de cobre y prueba de estanqueidad, instalada y funcionando, según normativa vigente. Según UNE-EN-1057 y CTE-HS-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P17CH010	m.	Tubo cobre en rollo 10/12 mm.	1,100	2,86	3,15	
P17CW100	ud	Te HHH cobre 15 mm.	0,100	0,75	0,08	
P20SCE010	kg	Estaño 30% plata soldadura fuerte	0,001	217,49	0,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	7,30	0,51	
		TOTAL PARTIDA.....				**7,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
18.04	**m.**	**COQUILLA 12x35 mm. ALT. TEMP. REVESTIDO PLÁSTICO**				
		Aislamiento térmico para tuberías de instalaciones de energía solar, realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de hasta 150ºC, revestida con camisa de plástico resistente a rayos UV. Diámetro interior 12 mm. y 35 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OA050	h.	Ayudante	0,200	16,83	3,37	
P07CE300	l.	Adhesivo coquilla elastomérica	0,020	11,26	0,23	
P20SCF105	m.	Coq. 12x35 mm. alt. temp. revestido plástico	1,050	10,15	10,66	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	14,30	1,00	
		TOTAL PARTIDA				**15,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

18.05	**l.**	**FLUIDO CALOPORTADOR SOLAR**				
		Suministro y llenado con fluido caloportador de base propilenglicol con una proporción suficiente para garantizar protección contra heladas a la temperatura mínima histórica -5º en el lugar de la instalación, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	0,040	17,13	0,69	
P20SL030	l.	Fluido Caloportador 40% propilenglicol	1,020	4,49	4,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5,30	0,37	
		TOTAL PARTIDA				**5,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

18.06	**ud**	**ESTACIÓN DE BOMBEO SOLAR JUNKERS AGS 5**				
		Suministro e instalación de estación de bombeo solar de dos líneas (hasta 5 captadores), marca Junkers modelo AGS 5, con lectura de presión y temperatura. Dos llaves de esfera con termómetro integrado. Grupo de seguridad con manómetro y válvula de seguridad (6 bar). Dos válvulas antiretorno con posibilidad de bloqueo. Limitador de caudal con caudalímetro y separador de aire. Circulador de tres velocidades. Conexión para vaso de expansión. Conexión para llenado y vaciado del circuito primario solar. Ubicado en estructura de espuma de poliuretano inyectado rígido.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	1,000	43,94	43,94	
P20SR120	ud	Estación de bombeo solar Junkers AGS 5	1,000	370,00	370,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	413,90	28,97	
		TOTAL PARTIDA				**442,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

18.07	**ud**	**VASO EXPANSIÓN ENERGÍA SOLAR 8 l.**				
		Suministro y colocación de vaso de expansión de 8 l., temperatura máxima 130º C, presión máxima 10 bar, totalmente instalado y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P20SCH010	ud	Vaso expansión energía solar 8 l.	1,000	32,65	32,65	
P20SCH130	ud	Soporte pared vaso expansión	1,000	16,35	16,35	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	58,50	4,10	
		TOTAL PARTIDA				**62,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

18.08	**ud**	**VÁLVULA 3 VÍAS TIPO ZONA 3/4"**				
		Suministro y colocación de válvula de 3 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V, colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P20SE170	ud	Valv. 3 Vías tipo zona 3/4"	1,000	53,58	53,58	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	63,10	4,42	
		TOTAL PARTIDA				**67,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
18.09	**ud**	**CENTRALITA SOLAR DE REGULACIÓN JUNKERS TDS 050**				
		Suministro e instalación de centralita solar de regulación para una aplicación, marca Junkers modelo TDS 050, con regulador por temperatura diferencial. Dos entradas tipo NTC (Temperatura panel y temperatura parte inferior del depósito). Display LCD con esquema de instalación en movimiento. Indicación de temperaturas, códigos de error, modo de funcionamiento y estado de la bomba. Una salida de tensión de 230V de corriente alterna para el circulador. Posibilidad de ajuste de diferencia de temperatura de conexión. Posibilidad de aplicación para recirculación entre depósitos. Posibilidad de ajuste de temperatura máxima en acumulador. Dimensiones: 134x137x38 mm.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	1,000	43,94	43,94	
P20SR100	ud	Centralita solar de regul. Junkers TDS 050	1,000	165,00	165,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	208,90	14,62	
		TOTAL PARTIDA.....				**223,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

18.10	**ud**	**TERMO ELÉCTRICO JUNKERS ES 200-1M ELACELL SMART**				
		Suministro e instalación de termo eléctrico vertical para el servicio de A.C.S. acumulada, como sistema auxiliar a la producción de A.C.S. solar, marca Junkers modelo ES 200-1M perteneciente a la gama Elacell Smart, con una capacidad útil de 200 l. Potencia nominal 2,5 kW. Ajuste de temperatura en intervalos de 10 ºC. Tensión de alimentación 230 V. Tiempo de calentamiento 268 min. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito en acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 505 mm. de diámetro y 1.535 mm. de altura.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,000	17,37	17,37	
P20AE130	ud	Termo eléctrico Junkers ES 200-1M Elacell Smart	1,000	500,00	500,00	
P20TV020	ud	Válvula de esfera 1/2"	2,000	5,68	11,36	
P20TV380	ud	Latiguillo flexible 20 cm. 1/2"	2,000	4,61	9,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	557,00	38,99	
		TOTAL PARTIDA.....				**596,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

18.11	**ud**	**VÁLVULA MEZCLADORA TERMOSTÁTICA 22 mm.**				
		Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de latón fundido y 22 mm. de diámetro, temperatura máxima de entrada 90º C y temperatura de salida regulable entre 35 y 60 ºC, colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P20SE120	ud	Valvula mezcladora termostática 22 mm.	1,000	38,35	38,35	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	47,90	3,35	
		TOTAL PARTIDA.....				**51,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

18.12	**ud**	**CIRCULADOR A.C.S. 1-3 m3/h**				
		Circulador para instalación de A.C.S., hasta 10 bar y 110ºC, para un caudal de 1 m3/h, presión 5 m.c.a. y 3 m3/h, presión 1 m.c.a., con motor de rotor sumergido, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades de trabajo, juego de racores para la instalación, conexionado eléctrico e instalado.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	3,000	19,07	57,21	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	3,000	17,37	52,11	
P20WI010	ud	Circulador 1-3 m3/h	1,000	170,92	170,92	
P20TV220	ud	Válv. comp. bronce 1 1/2"	2,000	128,53	257,06	
P20TV185	ud	Válv. ret. PN10/16 1 1/2"	1,000	16,83	16,83	
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	10,000	0,26	2,60	
P15GD010	m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	10,000	0,52	5,20	
P20TV290	ud	Antivibrador DN-32/PN-10	1,000	43,06	43,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	605,00	42,35	
		TOTAL PARTIDA.....				**647,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 19 VENTILACIÓN						
19.01	**ud**	**RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-200RX5-E ANCLADO A FORJADO**				
		Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-200RX5-E, colocada en falso techo y anclada a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendida de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 399x1144x1231 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 118 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefilto G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 3 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja), con caudal de suministro 2.000/2.000/1.580 m3/h y presión estática disponible 160-165/100-105/60-65 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 39,5/37/32,5 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) del intercambio térmico 80/80/83 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 71-72,5/71-72,5/72-73,5 %. Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 1.035-1.100/910-980/715-785 W.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	19,07	95,35	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	17,37	86,85	
P21V520	ud	Recuperador entálpico Lossnay LGH-200RX5-E Mitsubishi Electric	1,000	7.058,00	7.058,00	
P21V550	ud	Equipo compacto filtrado c/ventilador filtros G3 y F6	1,000	990,00	990,00	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	4,000	12,62	50,48	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	4,000	7,00	28,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	3,600	1,14	4,10	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	8,470	0,95	8,05	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8.322,10	582,55	
		TOTAL PARTIDA				**8.904,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

19.02	**ud**	**RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-200RX5-E ANCLADO A VIGAS CUB.**				
		Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-200RX5-E, colocada en falso techo y anclada a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de la unidad de ventilación, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 399x1144x1231 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 118 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefilto G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 3 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja), con caudal de suministro 2.000/2.000/1.580 m3/h y presión estática disponible 160-165/100-105/60-65 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 39,5/37/32,5 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) del intercambio térmico 80/80/83 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 71-72,5/71-72,5/72-73,5 %. Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 1.035-1.100/910-980/715-785 W.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	19,07	95,35	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	17,37	86,85	
P21V520	ud	Recuperador entálpico Lossnay LGH-200RX5-E Mitsubishi Electric	1,000	7.058,00	7.058,00	
P21V550	ud	Equipo compacto filtrado c/ventilador filtros G3 y F6	1,000	990,00	990,00	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	4,000	12,62	50,48	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	4,000	7,00	28,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	7,940	1,14	9,05	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	21,880	0,95	20,79	
P01DW090	ud	Pequeño material	2,000	1,26	2,52	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	8.341,00	583,87	
		TOTAL PARTIDA				**8.924,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19.03	**ud**	**RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-65RX5-E ANCLADO A FORJADO**				
		Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-65RX5-E, colocada en falso techo y anclada a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendida de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 386x908x954 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 40 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefiltro G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 4 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja), con caudal de suministro 650/650/520/265 m3/h y presión estática disponible 110-120/60-80/40-50/8 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) 34/32/28,5/22 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) del intercambio térmico 77/77/80/86 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 66-68,5/66-68,5/68,5-70,5/77-78 %. Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) 350-380/308-322/248-265/120-140 W.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	19,07	95,35	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	17,37	86,85	
P21V530	ud	Recuperador entálpico Lossnay LGH-65RX5-E Mitsubishi Electric	1,000	2.613,00	2.613,00	
P21V550	ud	Equipo compacto filtrado c/ventilador filtros G3 y F6	1,000	990,00	990,00	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	4,000	12,62	50,48	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	4,000	7,00	28,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	3,880	1,14	4,42	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	6,850	0,95	6,51	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3.875,90	271,31	
				TOTAL PARTIDA		**4.147,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

19.04	**m2**	**CONDUCTO CHAPA 0,8 mm.**				
		Canalización de aire de ventilación realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21CC020	m2	Chapa galvanizada 0,8 mm.c/vaina	1,200	36,15	43,38	
P21CC050	m2	Piezas chapa 0,8 mm. c/vaina	0,500	71,77	35,89	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	98,30	6,88	
				TOTAL PARTIDA		**105,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

19.05	**ud**	**DIFUSOR CUADRADO 300x300 mm. S/REGULACIÓN**				
		Difusor de techo cuadrado, de 300x300 mm., construido en perfil de aluminio extruído, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P21DC030	ud	Difusor cuadrado 300x300 mm. s/regulación	1,000	43,98	43,98	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	53,50	3,75	
				TOTAL PARTIDA		**57,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

19.06	**ud**	**DIFUSOR CUADRADO 225x225 mm. S/REGULACIÓN**				
		Difusor de techo cuadrado, de 225x225 mm., construido en perfil de aluminio extruído, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
P21DC020	ud	Difusor cuadrado 225x225 mm. s/regulación	1,000	33,57	33,57	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	43,10	3,02	
				TOTAL PARTIDA		**46,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19.07	**ud**	**REJILLA IMPULSIÓN 300x100 mm. DOBLE DEFLEXIÓN**				
		Rejilla de impulsión doble deflexión, con fijación invisible, de 300x100 mm., realizada en aluminio extruído, con lamas distribuidas horizontalmente delante y verticalmente detrás, orientables manualmente, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21RD060	ud	Rejilla impulsión 300x100 mm. doble deflexión	1,000	11,90	11,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,00	2,17	
		TOTAL PARTIDA				**33,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

19.08	**ud**	**REJILLA RETORNO 300x100 mm. LAMAS HORIZONTALES**				
		Rejilla de retorno con fijación invisible, de 300x100 mm., fabricada en aluminio extruído, con lamas distribuidas horizontalmente, orientables manualmente, incluso con marco de montaje, instalada, según NTE-IC-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21RR110	ud	Rejilla retorno 300x100 mm. lamas horizontales	1,000	8,00	8,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	27,10	1,90	
		TOTAL PARTIDA				**28,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

19.09	**ud**	**REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 600x300 mm.**				
		Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 600x300 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21PW110	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 600x300 mm.	1,000	141,00	141,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	160,10	11,21	
		TOTAL PARTIDA				**171,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

19.10	**ud**	**REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 400x300 mm.**				
		Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 400x300 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21PW120	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 400x300 mm.	1,000	107,00	107,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	126,10	8,83	
		TOTAL PARTIDA				**134,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

19.11	**ud**	**REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 250x250 mm.**				
		Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 250x250 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21PW130	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 250x250 mm.	1,000	84,00	84,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	103,10	7,22	
		TOTAL PARTIDA				**110,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19.12	**ud**	**REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 250x150 mm.** Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 250x150 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21PW140	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 250x150 mm.	1,000	69,00	69,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	88,10	6,17	
		TOTAL PARTIDA				**94,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

19.13	**ud**	**REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 100X100 mm.** Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 100x100 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia, malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado y marco interior de instalación sin taladrar, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21PW150	ud	Rejilla aluminio anodizado p/toma aire exterior 100x100 mm.	1,000	50,00	50,00	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	69,10	4,84	
		TOTAL PARTIDA				**73,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

19.14	**ud**	**EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTOS ASEO 80 m3/h** Extractor axial en línea para conductos, para instalación en falso techo o pared de aseo, con un caudal de extracción de 80 m3/h., versión de funcionamiento continuo, fabricado en plástico inyectado de color blanco, con compuerta anti-retorno y motor monofásico.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21V460	ud	Extractor en línea p/conductos aseo 80 m3/h	1,000	75,89	75,89	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	95,00	6,65	
		TOTAL PARTIDA				**101,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

19.15	**ud**	**EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTOS ASEO 150 m3/h** Extractor axial en línea para conductos, para instalación en falso techo o pared de aseo, con un caudal de extracción de 150 m3/h., versión de funcionamiento continuo, fabricado en plástico inyectado de color blanco, con compuerta anti-retorno y motor monofásico.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
P21V470	ud	Extractor en línea p/conductos aseo 150 m3/h	1,000	93,04	93,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	112,10	7,85	
		TOTAL PARTIDA				**119,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

19.16	**m.**	**CONDUCTO RÍGIDO PVC D=100 mm.** Conducto rígido circular de PVC de diámetro 100 mm., para ventilación vertical u horizontal en instalaciones de ventilación mecánica controlada individual, incluso p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P21EC120	m.	Conducto PVC ciruclar D=100 mm.	1,100	5,10	5,61	
P21EV120	ud	Empalme redondo D=100 mm.	0,500	0,90	0,45	
P21EV240	ud	Codo redondo 90º D=100 mm.	0,300	2,28	0,68	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10,60	0,74	
		TOTAL PARTIDA				**11,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19.17	**m.**	**CONDUCTO RÍGIDO PVC D=150 mm.**				
		Conducto rígido circular de PVC de diámetro 150 mm., para ventilación vertical u horizontal en instalaciones de ventilación mecánica controlada individual, incluso p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	19,07	3,81	
P21EC090	m.	Conducto PVC circular D=150 mm.	1,100	12,83	14,11	
P21EV090	ud	Empalme redondo D=150 mm.	0,500	11,40	5,70	
P21EV210	ud	Codo redondo 90º D=150 mm.	0,300	31,20	9,36	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	33,00	2,31	
		TOTAL PARTIDA				**35,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

19.18	**m.**	**TUBERÍA HELICOIDAL PARED LISA GALVANIZADA D=250 mm.**				
		Tubería helicoidal de pared lisa de D=250 mm., en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm. de espesor, incluso p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,500	17,37	8,69	
P21CH110	m.	Tubo pared lisa galvanizada D=250 mm.	1,000	11,24	11,24	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	29,50	2,07	
		TOTAL PARTIDA				**31,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

19.19	**m.**	**TUBERÍA HELICOIDAL PARED LISA GALVANIZADA D=175 mm.**				
		Tubería helicoidal de pared lisa de D=175 mm., en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm. de espesor, incluso p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,500	17,37	8,69	
P21CH090	m.	Tubo pared lisa galvanizada D=175 mm.	1,000	7,82	7,82	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,10	1,83	
		TOTAL PARTIDA				**27,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

19.20	**ud**	**ASPIRADOR ESTÁTICO GIRATORIO CHAPA GALVANIZADA D=250 mm.**				
		Aspirador estático giratorio de chapa galvanizada, de 250 mm. de salida, acoplado a conducto de ventilación del mismo material y diámetro, y 0,5 mm. de espesor, instalado, según NTE-ISV.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150	19,07	2,86	
P10CHA170	ud	Sombrero giratorio chapa galvanizada D=250 mm.	1,000	28,74	28,74	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	31,60	2,21	
		TOTAL PARTIDA				**33,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

19.21	**ud**	**ASPIRADOR ESTÁTICO GIRATORIO CHAPA GALVANIZADA D=175 mm.**				
		Aspirador estático giratorio de chapa galvanizada, de 175 mm. de salida, acoplado a conducto de ventilación del mismo material y diámetro, y 0,5 mm. de espesor, instalado, según NTE-ISV.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150	19,07	2,86	
P10CHA160	ud	Sombrero giratorio chapa galvanizada D=175 mm.	1,000	23,77	23,77	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,60	1,86	
		TOTAL PARTIDA				**28,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
19.22	**ud**	**EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO SODECA HTTI-80-6T**				
		Extractor helicoidal de tejado con soporte inclinado, adaptado a la inclinación de la cubierta, marca Sodeca modelo HTTI-80-6T, para un caudal máximo de 23.400 m3/h, con una potencia eléctrica de 1,10 kW y un nivel sonoro de 72 dB(A), en versión trifásica, con una velocidad de 945 r/min. Peso 103,80 Kg. Motor de eficiencia IE-2, de clase F, con rodamientos a bolas, protección IP55, para una temperatura máxima del aire a transportar de -25 a +60 ºC. Ventilador con base soporte en chapa de acero galvanizado, hélices en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio de 80 cm. de diámetro, sombrerete deflector antilluvia, dirección del aire motor-hélice. Acabado anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	4,000	19,07	76,28	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	4,000	17,37	69,48	
M02GE020	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	4,000	57,05	228,20	
P21V560	ud	Extrac. helicoidal tejado Sodeca HTTI-80-6T	1,000	2.272,90	2.272,90	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2.646,90	185,28	
		TOTAL PARTIDA.....				**2.832,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

19.23	**ud**	**CUADRO ELÉCTRICO P/EXTRACTORES HELICOIDALES DE TEJADO**				
		Cuadro eléctrico de arranque estrella/triángulo y protección de ventiladores trifásicos, con pulsadores de paro y marcha, para extractores helicoidales de tejado Sodeca HTTI-80-6T. Características: paro y marcha mediante pulsador, visualización de estado mediante pilotos luminosos, incorpora relé térmico regulable para protección del motor. Totalmente cableado, con caja metálica para montaje en superficie. Grado de protección IP-65.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,000	17,37	17,37	
P21V570	ud	Cuadro eléctrico p/extractores helicoidales de tejado	1,000	701,65	701,65	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	738,10	51,67	
		TOTAL PARTIDA.....				**789,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 20 CLIMATIZACIÓN						
20.01	**ud**	**MULTISPLIT INV. B.CALOR 3xCASSETTE 6,1/7,0kW+1xPARED 10,0/11,2kW**				
		Sistema multisplit formado por cuatro unidades interiores con dos unidades exteriores, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 3 cassettes y 1 unidad de pared. Unidades interiores tipo cassette modelo PLA-RP60BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclados a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendidas de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión. Unidad interior de tipo pared modelo PKA-RP100KAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 10,0 kW en frío y 11,2 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 20/23/26 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 41/45/49 dB(A). Unidades exteriores Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), apoyadas en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 4 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.			
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	8,000	19,07	152,56	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	8,000	17,37	138,96	
P21QCI270	ud	Split cassette inv. B.Calor 6,1/7,0kW mod.PLA-RP60BAR3 Mit.Elec.	3,000	1.017,00	3.051,00	
P21QCI300	ud	Split de pared inv. B.Calor 10,0/11,2kW mod.PKA-RP100KAL Mit.Ele	1,000	2.069,00	2.069,00	
P21QXI030	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 19,0/22,4kW mod.PHUZ-RP200YKA Mit.El	2,000	5.995,00	11.990,00	
P21QSD010	ud	Kit distribuidor 4 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	1,000	263,00	263,00	
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	1,000	253,00	253,00	
P07AM050	ud	Silentblock	8,000	1,35	10,80	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	12,000	12,62	151,44	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	12,000	7,00	84,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	8,400	1,14	9,58	
P01DW090	ud	Pequeño material	3,000	1,26	3,78	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	18.177,10	1.272,40	
				TOTAL PARTIDA		**19.449,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

20.02	**ud**	**MULTISPLIT INV. B.CALOR 2xPARED 3,6/4,1 kW**				
		Sistema multisplit formado por dos unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 2 unidades de pared, modelo PKA-RP35HAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 3,6 kW en frío y 4,1 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 9/10,5/12 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 36/40/43 dB(A). Unidad exterior Power Inverter, modelo PHUZ-ZRP100YKA, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 10,0 kW en frío y 11,2 kW en calor, caudal de aire de 110 m3/min, nivel sonoro de 49 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 2 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.			
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	19,07	95,35	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	17,37	86,85	
P21QCI280	ud	Split de pared inv. B.Calor 3,6/4,1 kW mod.PKA-RP35HAL Mit.Elec.	2,000	907,00	1.814,00	
P21QXI010	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 10,0/11,2kW mod.PHUZ-ZRP100YKA Mit.El	1,000	2.852,00	2.852,00	
P21QSD030	ud	Kit distribuidor 2 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	1,000	120,00	120,00	
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	1,000	253,00	253,00	
P07AM050	ud	Silentblock	4,000	1,35	5,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5.226,60	365,86	
				TOTAL PARTIDA		**5.592,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
20.03	**ud**	**MULTISPLIT INV. B.CALOR 3xCASSETTE 6,1/7,0 kW** Sistema multisplit formado por tres unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 3 unidades tipo cassette, modelo PLA-RP60BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclados a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de cada unidad interior, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión. Unidad exterior Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 3 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,500	19,07	123,96	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,500	17,37	112,91	
P21QCI270	ud	Split cassette inv. B.Calor 6,1/7,0kW mod.PLA-RP60BAR3 Mit.Elec.	3,000	1.017,00	3.051,00	
P21QXI030	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 19,0/22,4kW mod.PHUZ-RP200YKA Mit.El	1,000	5.995,00	5.995,00	
P21QSD020	ud	Kit distribuidor 3 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	1,000	250,00	250,00	
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	1,000	253,00	253,00	
P07AM050	ud	Silentblock	4,000	1,35	5,40	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	12,000	12,62	151,44	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	12,000	7,00	84,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	26,520	1,14	30,23	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	58,030	0,95	55,13	
P01DW090	ud	Pequeño material	3,000	1,26	3,78	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10.115,90	708,11	
				TOTAL PARTIDA.....		**10.823,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
20.04	**ud**	**MULTISPLIT INV. B.CALOR 1xCASSETTE 5,0/6,0 kW+1xPARED 6,1/7,0 kW**				
		Sistema multisplit formado por dos unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 1 cassette y 1 unidad de pared. Unidad interior tipo cassette modelo PLA-RP50BAR3, perteneciente a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 5,0 kW en frío y 6,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclado a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de la unidad interior, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión. Unidad interior de tipo pared modelo PKA-RP60KAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 18/20/22 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 39/42/45 dB(A). Unidad exterior Power Inverter, modelo PHUZ-ZRP125YKA, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 12,5 kW en frío y 14,0 kW en calor, caudal de aire de 120 m3/min, nivel sonoro de 50 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 2 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	5,000	19,07	95,35	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	5,000	17,37	86,85	
P21QCI260	ud	Split cassette inv. B.Calor 5,0/6,0kW mod.PLA-RP50BAR3 Mit.Elec.	1,000	977,00	977,00	
P21QCI290	ud	Split de pared inv. B.Calor 6,1/7,0 kW mod.PKA-RP60KAL Mit.Elec.	1,000	1.293,00	1.293,00	
P21QXI020	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 12,5/14,0kW mod.PHUZ-ZRP125YKA Mit.El	1,000	3.399,00	3.399,00	
P21QSD030	ud	Kit distribuidor 2 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	1,000	120,00	120,00	
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	1,000	253,00	253,00	
P07AM050	ud	Silentblock	4,000	1,35	5,40	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	4,000	12,62	50,48	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	4,000	7,00	28,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	9,160	1,14	10,44	
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	13,410	0,95	12,74	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	1,26	1,26	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	6.332,50	443,28	
				TOTAL PARTIDA.....		**6.775,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
20.05	**ud**	**MULTISPLIT INV. B.CALOR 4xCASSETTE 3,5/4,1 kW** Sistema multisplit formado por cuatro unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 4 cassettes, modelo PLA-RP35BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 3,5 kW en frío y 4,1 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 11/12/13/15 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 27/28/29/31 dB(A), anclados a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendidos de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión. Unidad exterior Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), colgada sobre fachada y apoyada sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 4 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	8,000	19,07	152,56	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	8,000	17,37	138,96	
P21QCI250	ud	Split cassette inv. B.Calor 3,5/4,1kW mod.PLA-RP35BAR3 Mit.Elec.	4,000	930,00	3.720,00	
P21QXI030	ud	Unidad ext. inv. p/B.Calor 19,0/22,4kW mod.PHUZ-RP200YKA Mit.El	1,000	5.995,00	5.995,00	
P21QSD010	ud	Kit distribuidor 4 salidas, gama Industrial Mitsubishi Electric	1,000	263,00	263,00	
P21QCF130	ud	Instalación de cons. control remoto	1,000	253,00	253,00	
P07AM050	ud	Silentblock	4,000	1,35	5,40	
P03W080	ud	Anclaje impacto Hilti EAII M8x30	16,000	12,62	201,92	
P07AM040	ud	Amortiguador metálico de muelle suspendido	16,000	7,00	112,00	
P13WW380	m.	Varilla roscada M8	12,320	1,14	14,04	
P01DW090	ud	Pequeño material	4,000	1,26	5,04	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10.860,90	760,26	
				TOTAL PARTIDA		**11.621,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 21 ELEVACIÓN						
21.01	**ud**	**ASCENSOR OTIS EASYLIFE 2 PARADAS**				
		Instalación completa de ascensor marca Otis modelo Easylife, para 2 paradas, con una velocidad nominal de 0,15 m/s, 385 Kg. de carga nominal y para un máximo de 3 personas. Cabina de un embarque, con unas dimensiones de 1,10 m. de ancho x 1,30 m. de largo x 2,025 m. de alto, acabada en skinplate color a elegir por D.F., con suelo de granito artificial, iluminación por spots en el techo, pantalla LCD con indicador de posición en planta, pasamanos tubular y medio espejo. Puertas de piso y de cabina automáticas telescópicas, de 2 hojas, de 0,80 m. de ancho x 2,00 m. de alto. Célula fotoeléctrica de protección en planta. Funcionamiento oleodinámico con pistón lateral, con dispositivo de retorno a nivel de piso en caso de corte de la corriente, con armario de maniobra y sin cuarto de máquinas. Totalmente instalado, con pruebas y ajustes.				
P24VI140	ud	Ascensor Otis Easylife, 2 paradas	1,000	13.118,22	13.118,22	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13.118,20	918,27	
		TOTAL PARTIDA				**14.036,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 22 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO						
22.01	**ud**	**CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS MODULAR 1 ZONA**				
		Central de detección automática de incendios, con una zona de detección, con módulo de alimentación de 220 V AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC, con salida de sirena inmediata, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	18,32	9,16	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	17,13	8,57	
P23FA100	ud	Central detección incendios modular 1 zona	1,000	316,99	316,99	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	334,70	23,43	
		TOTAL PARTIDA				**358,15**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
22.02	**ud**	**PULSADOR ALARMA DE FUEGO C/AUTOCHEQUEO**				
		Pulsador de alarma de fuego con autochequeo, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,750	18,32	13,74	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,750	17,13	12,85	
P23FB020	ud	Pulsador alarma con autochequeo	1,000	10,82	10,82	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	37,40	2,62	
		TOTAL PARTIDA				**40,03**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS				
22.03	**ud**	**SIRENA ELECTRÓNICA ÓPTICO-ACÚSTICA INTERIOR**				
		Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	18,32	9,16	
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	17,13	8,57	
P23FC020	ud	Sirena electrónica óptico-acústica interior	1,000	21,60	21,60	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	39,30	2,75	
		TOTAL PARTIDA				**42,08**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
22.04	**ud**	**DEPÓSITO POLIÉSTER 12 m3 HORIZ./ENT.**				
		Depósito reserva de agua contra incendios, cilíndrico horizontal reforzado para enterrar, de 12.000 litros, construido en poliéster de alta resistencia, sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja perimetral. Medida la unidad instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	10,000	19,07	190,70	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	10,000	17,13	171,30	
P23FD070	ud	Depósito poliéster 12 m3 horiz./enterr.	1,000	2.674,50	2.674,50	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	3.036,50	212,56	
		TOTAL PARTIDA				**3.249,06**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
22.05	**ud**	**GRUPO PRESIÓN 12 m3/h 55 mca ELÉCTRICA+DIÉSEL+JOCKEY**				
		Grupo de presión contra incendios para 12 m3/h a 55 m.c.a., marca Ebara modelo AF ENR 32-200/5,5 EDJ, formado por dos bombas principales centrífugas ENR 32-200, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada una de ellas por un motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, y la otra por un motor diésel de 6,3 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400 V, y la otra por un motor diésel de 6,3 kW, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l., bancada metálica, depósito de combustible, dos baterías de 12/24 V, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, incluso caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, modelo S-2007 DN 50 "EBARA". Montado, conexionado y probado, según UNE 23500. Medida la unidad instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	10,000	19,07	190,70	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	10,000	17,13	171,30	
P23FP190	ud	Gru. Pres. 12 m3/h 55 mca mod. AF ENR 32-200/5,5 EDJ "Ebara"	1,000	17.183,00	17.183,00	
P23FP220	ud	Caudalímetro rotámetro lectura directa mod. S-2007 DN 50 "Ebara"	1,000	261,00	261,00	
P23FP230	ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios	1,000	1,40	1,40	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	17.807,40	1.246,52	
				TOTAL PARTIDA		**19.053,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

22.06	**m.**	**TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 1 1/2"**				
		Tubería de acero negro, DIN-2440 de 1 1/2" (DN-40), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	19,07	9,54	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	0,500	17,13	8,57	
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,050	17,89	0,89	
P20TA060	m.	Tubería acero negro sold. 1 1/2"	1,000	6,94	6,94	
P23FL090	kg	Pintura imprimación	0,020	4,58	0,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	26,00	1,82	
				TOTAL PARTIDA		**27,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

22.07	**m.**	**TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 2"**				
		Tubería de acero negro, DIN-2440 de 2" (DN-50), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	19,07	14,30	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	0,750	17,13	12,85	
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,050	17,89	0,89	
P20TA070	m.	Tubería acero negro sold. 2"	1,000	9,22	9,22	
P23FL090	kg	Pintura imprimación	0,020	4,58	0,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	37,40	2,62	
				TOTAL PARTIDA		**39,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
22.08	**m.**	**TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 2 1/2"**				
		Tubería de acero negro, DIN-2440 de 2 1/2" (DN-65), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750	19,07	14,30	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	0,750	17,13	12,85	
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,050	17,89	0,89	
P20TA080	m.	Tubería acero negro sold. 2 1/2"	1,000	11,85	11,85	
P23FL090	kg	Pintura imprimación	0,020	4,58	0,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	40,00	2,80	
		TOTAL PARTIDA				**42,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

22.09	**m.**	**TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 3"**				
		Tubería de acero negro, DIN-2440 de 3" (DN-80), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	19,07	19,07	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	1,000	17,13	17,13	
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,050	17,89	0,89	
P20TA090	m.	Tubería acero negro sold. 3"	1,000	15,56	15,56	
P23FL090	kg	Pintura imprimación	0,020	4,58	0,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	52,70	3,69	
		TOTAL PARTIDA				**56,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

22.10	**ud**	**B.I.E. 25 mm. x 20 m. ARMARIO**				
		Boca de incendio equipada (B.I.E.) compuesta por armario horizontal de chapa de acero 58x71x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm. de diámetro y 20 m. de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200	19,07	22,88	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	1,200	17,13	20,56	
P23FF155	ud	BIE 25 mm. x 20 m. armario c/puerta acero inox.	1,000	351,41	351,41	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	394,90	27,64	
		TOTAL PARTIDA				**422,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

22.11	**ud**	**TOMA FACHADA IPF-41 C/ARMARIO**				
		Toma siamesa de fachada IPF-41 con cabina metálica con puerta de 58x43x30 cm., con puerta blanca y cerco rojo, con rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS", cerradura de cuadradillo 8 mm., de atornillar, con bifurcación de aluminio de 80 mm. (R3"x2), 2 bocas de 70 mm. de diámetro, racores y tapones de uso normal. Medida la unidad instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	19,07	38,14	
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	2,000	17,13	34,26	
P23FF060	ud	Toma de fachada IPF-41 c/cabina	1,000	252,97	252,97	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	325,40	22,78	
		TOTAL PARTIDA				**348,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
22.12	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. PRESIÓN INCORPORADA**				
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A-113B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,500	16,19	8,10	
P23FJ040	ud	Extintor polvo ABC 9 Kg. presión incorporada	1,000	51,48	51,48	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	59,60	4,17	
				TOTAL PARTIDA		**63,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

22.13	**ud**	**EXTINTOR CO2 5 Kg.**				
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5 Kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,100	16,19	1,62	
P23FJ260	ud	Extintor CO2 5 Kg. de acero	1,000	129,42	129,42	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	131,00	9,17	
				TOTAL PARTIDA		**140,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

22.14	**ud**	**SEÑAL PVC 210x210 mm. FOTOLUMINISCENTE**				
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,050	16,19	0,81	
P23FK390	ud	Señal PVC 210x210 mm. fotoluminiscente	1,000	4,82	4,82	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5,60	0,39	
				TOTAL PARTIDA		**6,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

22.15	**ud**	**SEÑAL PVC 420x420 mm. FOTOLUMINISCENTE**				
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,050	16,19	0,81	
P23FK410	ud	Señal PVC 420x420 mm. fotoluminiscente	1,000	12,83	12,83	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,60	0,95	
				TOTAL PARTIDA		**14,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

22.16	**ud**	**SEÑAL PVC 594x594 mm. FOTOLUMINISCENTE**				
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 594x594 mm. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado	0,050	16,19	0,81	
P23FK420	ud	Señal PVC 594x594 mm. fotoluminiscente	1,000	29,54	29,54	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	30,40	2,13	
				TOTAL PARTIDA		**32,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
22.17	**ud**	**EXUTORIO AUT. LAMAS AC. GALVANIZADO SALV. ESCODA AEX-LF 10/129**				
		Exutorio automático por fusible para la evacuación de humos y gases de combustión en caso de incendio, marca Salvador Escoda modelo AEX-LF 10/129, fabricado con 5 lamas de acero galvanizado y con arandela de nylon en el mecanismo de giro, libre de engrase, con canales laterales de desagüe y con zócalo integrado para su fijación directa a cualquier tipo de cubierta, indendientemente de su inclinación o del sentido de colocación. Medidas útiles 1,00 m. de ancho x 1,29 m. de largo, peso 27 Kg. Sistema autónomo de apertura en caso de incendio compuesto por fusible térmico bimetal calibrado a 72 ºC (regulable según necesidades) que garantiza su accionamiento de forma autónoma en caso de incendio, mediante resortes de acero inoxidable. Ensayado según norma EN 12101-2:2003. Medida la unidad instalada.				
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	4,000	19,07	76,28	
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	4,000	17,37	69,48	
P23FV010	ud	Exutorio aut. lamas ac. galv. mod. AEX-LF 10/129 "Salv. Escoda"	1,000	1.116,99	1.116,99	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	1.262,80	88,40	
				TOTAL PARTIDA.....		**1.351,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 23 PINTURAS						
23.01	**m2**	**PINTURA PLÁSTICA LISA MATE JOTUN**				
		Pintura plástica lisa mate lavable sobre paramentos horizontales/verticales de yeso, yeso laminado u hormigón en interiores, obra nueva, Superplast de Jotun, de color blanco o pigmentada (a elegir por D.F.), imprimación de una mano diluida de Rehabilit Fondo Penetrante de Jotun, emplastecido, lijado y aplicación dos manos de Superplast siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica. Medida descontando huecos.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,080	17,89	1,43	
O01OB240	h.	Ayudante pintura	0,080	16,38	1,31	
P25EI140	l.	P. plástica Superplast b/col. mate	0,285	4,20	1,20	
P25OZ060	l.	Fijador b. agua Rehabilit fondo penet. Jotun	0,023	5,40	0,12	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,200	1,07	0,21	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	4,30	0,30	
				TOTAL PARTIDA		**4,57**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
23.02	**m2**	**PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA METÁLICA**				
		Pintura sobre perfiles laminados o tubulares en estructura metálica, previamente imprimados, mediante dos manos de esmalte graso en color blanco o pigmentado, incluso limpieza del soporte.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,250	17,89	4,47	
O01OB240	h.	Ayudante pintura	0,250	16,38	4,10	
P25JA010	l.	Esmalte agua estandard b/col. mate	0,250	10,21	2,55	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,100	1,07	0,11	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11,20	0,78	
				TOTAL PARTIDA		**12,01**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con UN CÉNTIMOS				
23.03	**m2**	**ANTIOXIDANTE S/PLOMO S/ESTRUCTURA METÁLICA NO VISTA**				
		Imprimación antioxidante sin plomo, sobre estructura metálica no vista, incluso limpieza según normas SIS-055900 en grado ST-2 y pintado con una capa de antioxidante.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,075	17,89	1,34	
O01OB240	h.	Ayudante pintura	0,075	16,38	1,23	
P25OU020	l.	Imp. anticorrosiva minio blanco	0,220	11,25	2,48	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,100	1,07	0,11	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	5,20	0,36	
				TOTAL PARTIDA		**5,52**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				
23.04	**m2**	**ESMALTE SATINADO S/METAL**				
		Pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica o cerrajería, incluso rascado de los óxidos y limpieza manual.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,350	17,89	6,26	
P25OU060	l.	Minio de plomo marino	0,350	11,89	4,16	
P25JA100	l.	Esmalte laca poliuret. satinada color	0,200	14,90	2,98	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,080	1,07	0,09	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	13,50	0,95	
				TOTAL PARTIDA		**14,44**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 24 URBANIZACIÓN						
24.01	**m.**	**BORDILLO HORM. C3 MONOCAPA PRENSAGRA 17x28 cm.**				
		Bordillo de hormigón monocapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura tipo C3 de Prensagra, de 100 cm. de longitud, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.				
O01OA140	h.	Cuadrilla F	0,300	33,49	10,05	
P08XBH330	ud	Bordillo hormigón monocapa 17x28 cm. L=100 cm.	1,000	11,32	11,32	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,032	68,68	2,20	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,001	58,64	0,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	23,60	1,65	
		TOTAL PARTIDA.....				**25,28**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
24.02	**m.**	**RIGOLA CURVA HORM. BICAPA GRIS ADOSAR 25x11-14 cm.**				
		Rigola curva de hormigón bicapa, de color gris, para adosar a bordillo, de 25 cm. de base y 11/14 cm. de alturas, de 100 cm. de longitud, colocada sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.				
O01OA140	h.	Cuadrilla F	0,200	33,49	6,70	
P08XBR020	m.	Rigola curva horm. bicapa adosar 25x11-14 cm. L=100 cm.	1,000	13,94	13,94	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,040	68,68	2,75	
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,001	58,64	0,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	23,50	1,65	
		TOTAL PARTIDA.....				**25,10**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
24.03	**m3**	**RELL/APIS. MECÁNICO CIELO ABIERTO ZAHORRA**				
		Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso puesta en obra de zahorras, regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,085	16,06	1,37	
P01AF040	t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	1,700	6,26	10,64	
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	0,015	71,55	1,07	
M08RN020	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	0,095	45,78	4,35	
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	32,01	0,64	
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	0,015	34,64	0,52	
M07W020	t.	km transporte zahorra	44,000	0,13	5,72	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	24,30	1,70	
		TOTAL PARTIDA.....				**26,01**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS				
24.04	**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE**				
		Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, elaborado en central, incluso ejecución, colocación de lámina de plástico en junta, y p.p de separadores de poliestireno expandido de 2 cm. de espesor, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,700	19,08	13,36	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,700	16,06	11,24	
M11HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	0,025	11,34	0,28	
P01HD010	m3	Hormigón D-200/P/20/I central	1,000	61,52	61,52	
U03RC030	m2	RIEGO DE CURADO ECR-1	5,000	0,35	1,75	
P06SL180	m2	Lámina plástico	5,000	0,25	1,25	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	89,40	6,26	
		TOTAL PARTIDA.....				**95,66**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
24.05	**m2**	**PAVIMENTO ADOQUÍN HORM. 20x10x8 cm. GRIS PRENSAGRA**				
		Pavimento con adoquín de hormigón de doble capa rectangular color gris de 20x10 cm. y 8 cm. de espesor de Prensagra, colocado sobre cama de arena de río de 5 cm. de espesor, rasanteada, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluido en el precio.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,450	43,94	19,77	
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	0,055	16,96	0,93	
M08RB010	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	0,300	3,27	0,98	
P01AA950	kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	1,000	0,34	0,34	
P08XVA003	m2	Adoquín 20x10x8 Gris	1,000	10,34	10,34	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	32,40	2,27	
		TOTAL PARTIDA				**34,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

24.06	**m2**	**PAVIMENTO LOSETA CEM. BOTÓN COLOR 20x20 cm.**				
		Pavimento de loseta hidráulica color de 20x20 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento, incluso p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.				
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,400	43,94	17,58	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,100	68,68	6,87	
P08XVH050	m2	Loseta botones cem. color 20x20 cm.	1,000	9,20	9,20	
A01L030	m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	0,001	67,47	0,07	
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	1,000	0,23	0,23	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	34,00	2,38	
		TOTAL PARTIDA				**36,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

24.07	**m2**	**HORMIGÓN DE FIRME IMPRESO ARMA. 2 CAPAS #15x15x8**				
		Firme rígido para tráfico pesado T4 sobre explanada E2, compuesto por 18 cm. de hormigón HA-40 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, armado con 2 capas de mallazo 15x15x8 y acabado impreso, incluso vertido, colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado, texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.				
O01OA030	h.	Oficial primera	0,085	19,08	1,62	
O01OA050	h.	Ayudante	0,085	16,83	1,43	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,085	16,06	1,37	
E04SE120	m3	HORMIGÓN HA-40/P/20/I SOLERA	0,180	109,20	19,66	
E04AM090	m2	MALLA 15x15 cm. D=8 mm.	2,000	4,11	8,22	
P08CT080	kg	Líquido de curado 130	0,150	2,23	0,33	
P08FR316	m.	Sellado de juntas 4 mm.	0,300	5,67	1,70	
P01DW280	kg	Fibra polipropileno	0,100	10,68	1,07	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	35,40	2,48	
		TOTAL PARTIDA				**37,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

24.08	**m.**	**MARCADO PLAZA APARCAMIENTO**				
		Marcado de plaza de aparcamiento con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., incluso limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,100	17,89	1,79	
P25WD040	kg	Disolvente clorocaucho	0,025	2,95	0,07	
P25QC010	l.	P. Clorocaucho calles/park.	0,075	12,05	0,90	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,050	1,07	0,05	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	2,80	0,20	
		TOTAL PARTIDA				**3,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
24.09	**ud**	**SEÑALIZACIÓN PLAZA APARCAMIENTO RESERVADA PMR**				
		Señalización de plaza de aparcamiento reservada para personas de movilidad reducida con pintura al clorocaucho, sobre suelo de aparcamiento, previo replanteo, incluso limpieza de superficies, neutralización y encintado.				
O01OB230	h.	Oficial 1ª pintura	0,500	17,89	8,95	
O01OB240	h.	Ayudante pintura	0,500	16,38	8,19	
P25QC010	l.	P. Clorocaucho calles/park.	0,400	12,05	4,82	
P25WD040	kg	Disolvente clorocaucho	0,150	2,95	0,44	
P25WW220	ud	Pequeño material	0,400	1,07	0,43	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	22,80	1,60	
		TOTAL PARTIDA				**24,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

24.10	**ud**	**SEÑAL CUADRADA NORMAL L=40 cm.**				
		Señal cuadrada de lado 40 cm., normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
O01OA020	h.	Capataz	0,200	18,56	3,71	
O01OA040	h.	Oficial segunda	0,400	17,43	6,97	
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,400	16,06	6,42	
M11SA010	h.	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,200	6,83	1,37	
P27EN040	ud	Señal cuadrada pintada L=40 cm.	1,000	34,14	34,14	
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	2,500	14,45	36,13	
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,080	68,68	5,49	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	94,20	6,59	
		TOTAL PARTIDA				**100,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

24.11	**m3**	**SUMIN. Y EXT. MANUAL TIERRA VEGETAL CRIBADA**				
		Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, con medios manuales, suministrada a granel.				
O01OB280	h.	Peón jardinería	1,600	15,81	25,30	
P28DA020	m3	Tierra vegetal cribada	1,000	14,25	14,25	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	39,60	2,77	
		TOTAL PARTIDA				**42,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

24.12	**ud**	**OLEA EUROPAEA 3 BRAZOS**				
		Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 3 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	0,800	17,97	14,38	
O01OB280	h.	Peón jardinería	0,800	15,81	12,65	
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	0,080	39,51	3,16	
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	0,500	42,54	21,27	
P28EB110	ud	Olea europaea 3 brazos	1,000	380,00	380,00	
P28DA130	kg	Substrato vegetal fertilizado	5,000	0,80	4,00	
P01DW050	m3	Agua	0,100	1,12	0,11	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	435,60	30,49	
		TOTAL PARTIDA				**466,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 25 GESTIÓN DE RESIDUOS						
25.01	**ud**	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA**				
		Gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, según Estudio de Gestión de Residuos contenido en el Proyecto de Ejecución.				
P31AA010	Ud	Gestión de residuos según estudio proyecto	1,000	10.155,63	10.155,63	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	10.155,60	710,89	
		TOTAL PARTIDA				**10.866,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 26 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS						
26.01	**ud**	**CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**				
		Control de calidad y ensayos según Plan de Control de Calidad contenido en el Proyecto de Ejecución.				
P29FF010	ud	Control de calidad y ensayos según plan de control de proyecto	1,000	11.080,06	11.080,06	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	11.080,10	775,61	
		TOTAL PARTIDA.....				**11.855,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 27 SEGURIDAD Y SALUD						
27.01	**ud**	**MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**				
		Medidas de seguridad y salud precisas para el cumplimiento en la obra de la reglamentación específica en materia de seguridad y salud en todas las actividades de la misma, incluyendo dichas medidas las instalaciones de bienestar, la señalización, las protecciones colectivas, los equipos de protección individual y la mano de obra de seguridad, de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto de Ejecución.				
P28AA010	ud	Medidas de seguridad y salud según ESS contenido en proyecto	1,000	45.022,10	45.022,10	
%	%	Costes indirectos y medios auxiliares	7,000	45.022,10	3.151,55	
		TOTAL PARTIDA				**48.173,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.01	**m2 DESBR. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**								
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con una profundidad media de rebaje de 15 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Superficie parcela	1	59,77	34,00		2.032,18			
		1	9,50	24,50		232,75			
		0,25	280,00			70,00			
							2.334,93	0,54	1.260,86
01.02	**m3 EXC. VACIADO A MÁQUINA T.FLOJOS**								
	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Vaciado parcela	1	59,77	34,00	0,42	853,52			
		1	9,50	24,50	0,42	97,76			
		0,25	280,00		0,42	29,40			
							980,68	1,81	1.775,03
01.03	**m3 EXC. POZOS A MÁQUINA T. FLOJOS**								
	Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zapatas P1 y P4	2	2,90	2,90	1,15	19,34			
	Zapatas P2, P3 y P22	3	2,60	2,60	1,15	23,32			
	Zapatas P5-P11 y P14	8	3,00	3,00	1,15	82,80			
	Zapatas P12 y P13	2	2,00	2,00	1,15	9,20			
	Zapatas P15 y P21	2	2,50	2,50	1,15	14,38			
	Zapata P16	1	1,60	1,60	1,15	2,94			
	Zapata P17	1	1,90	1,90	1,15	4,15			
	Zapata P18	1	2,70	2,70	1,15	8,38			
	Zapata P19	1	1,80	1,80	1,15	3,73			
	Zapata P20	1	2,30	2,30	1,15	6,08			
	Depósito agua incendios	1	5,84	3,50	2,00	40,88			
							215,20	9,05	1.947,56
01.04	**m3 EXC. ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS**								
	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Cimentación V1 dirección NE-SO								
	P1-P2 y P3-P4	2	3,25	0,60	0,50	1,95			
	P2-P3	1	3,40	0,60	0,50	1,02			
	P1-P4	1	18,12	0,60	0,50	5,44			
	P11-P12 y P13-P14	2	3,50	0,60	0,50	2,10			
	P12-P13	1	4,00	0,60	0,50	1,20			
	P19-P20	1	3,95	0,60	0,50	1,19			
	P20-P21	1	3,60	0,60	0,50	1,08			
	P21-P22	1	3,45	0,60	0,50	1,04			
	Cimentación V1 dirección NO-SE								
	P1-P5 y P4-P6	2	6,59	0,60	0,50	3,95			
	P5-P7, P7-P9, P9-P11, P6-P8, P8-P10 y P10-P14	6	6,54	0,60	0,50	11,77			
	P11-P15	1	7,78	0,60	0,50	2,33			
	P14-P18	1	7,68	0,60	0,50	2,30			
	P15-P19	1	2,53	0,60	0,50	0,76			
	P15-P20	1	3,98	0,60	0,50	1,19			
	P18-P22	1	2,03	0,60	0,50	0,61			
	Zapata escalera	1	1,20	0,50	0,40	0,24			
	Cimentación cerramiento parcela	1	8,84	0,60	0,50	2,65			
		1	45,32	0,60	0,50	13,60			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	14,90	0,60	0,50	4,47			
		1	0,76	0,60	0,50	0,23			
		1	21,24	0,60	0,50	6,37			
		1	68,05	0,60	0,50	20,42			
		1	34,00	0,60	0,50	10,20			
							96,11	9,13	877,48
01.05	**m2 REFIN. MAN. ZANJA/POZO T. FLOJOS**								
	Refinado de paredes y fondos de zanjas y pozos, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zapatas P1 y P4	8	2,90		1,15	26,68			
		2	2,90	2,90		16,82			
	Zapatas P2, P3 y P22	12	2,60		1,15	35,88			
		3	2,60	2,60		20,28			
	Zapatas P5-P11 y P14	32	3,00		1,15	110,40			
		8	3,00	3,00		72,00			
	Zapatas P12 y P13	8	2,00		1,15	18,40			
		2	2,00	2,00		8,00			
	Zapatas P15 y P21	8	2,50		1,15	23,00			
		2	2,50	2,50		12,50			
	Zapata P16	4	1,60		1,15	7,36			
		1	1,60	1,60		2,56			
	Zapata P17	4	1,90		1,15	8,74			
		1	1,90	1,90		3,61			
	Zapata P18	4	2,70		1,15	12,42			
		1	2,70	2,70		7,29			
	Zapata P19	4	1,80		1,15	8,28			
		1	1,80	1,80		3,24			
	Zapata P20	4	2,30		1,15	10,58			
		1	2,30	2,30		5,29			
	Cimentación V1 dirección NE-SO								
	P1-P2 y P3-P4	4	3,25		0,50	6,50			
		2	3,25	0,60		3,90			
	P2-P3	2	3,40		0,50	3,40			
		1	3,40	0,60		2,04			
	P1-P4	2	18,12		0,50	18,12			
		1	18,12	0,60		10,87			
	P11-P12 y P13-P14	4	3,50		0,50	7,00			
		2	3,50	0,60		4,20			
	P12-P13	2	4,00		0,50	4,00			
		1	4,00	0,60		2,40			
	P19-P20	2	3,95		0,50	3,95			
		1	3,95	0,60		2,37			
	P20-P21	2	3,60		0,50	3,60			
		1	3,60	0,60		2,16			
	P21-P22	2	3,45		0,50	3,45			
		1	3,45	0,60		2,07			
	Cimentación V1 dirección NO-SE								
	P1-P5 y P4-P6	4	6,59		0,50	13,18			
		2	6,59	0,60		7,91			
	P5-P7, P7-P9, P9-P11, P6-P8, P8-P10 y P10-P14	12	6,54		0,50	39,24			
		6	6,54	0,60		23,54			
	P11-P15	2	7,78		0,50	7,78			
		1	7,78	0,60		4,67			
	P14-P18	2	7,68		0,50	7,68			
		1	7,68	0,60		4,61			
	P15-P19	2	2,53		0,50	2,53			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,53	0,60		1,52			
	P15-P20	2	3,98		0,50	3,98			
		1	3,98	0,60		2,39			
	P18-P22	2	2,03		0,50	2,03			
		1	2,03	0,60		1,22			
	Zapata escalera	2	1,20		0,40	0,96			
		2	0,50		0,40	0,40			
		1	1,20	0,50		0,60			
	Cimentación cerramiento parcela	7	0,60		0,50	2,10			
		2	8,84		0,50	8,84			
		1	8,84	0,60		5,30			
		2	45,32		0,50	45,32			
		1	45,32	0,60		27,19			
		2	14,90		0,50	14,90			
		1	14,90	0,60		8,94			
		2	0,76		0,50	0,76			
		1	0,76	0,60		0,46			
		2	21,24		0,50	21,24			
		1	21,24	0,60		12,74			
		2	68,05		0,50	68,05			
		1	68,05	0,60		40,83			
		2	34,00		0,50	34,00			
		1	34,00	0,60		20,40			
	A deducir	-5	0,60		0,50	-1,50			
		-2	0,85		0,50	-0,85			
							926,32	5,16	4.779,81

01.06 **m3 RELL/COMP. POZOS C/RANA S/APOR.**

Relleno, extendido y compactado de tierras propias en pozos, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. Medido volumen compactado.

Excav. depósito agua incendios	1	5,84	3,50	2,00	40,88			
A deducir volumen depósito	-1	4,34	2,00	2,00	-17,36			
						23,52	26,06	612,93

01.07 **m3 EXC. ZANJAS INSTALA. T. FLOJO MEC.**

Excavación en zanjas de instalaciones, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

Instalación de fontanería								
Tubo de alimentación	1	26,30	0,60	0,90	14,20			
	1	4,10	0,60	0,90	2,21			
Derivación bocas de riego y Z. Comercial	1	52,31	0,60	0,90	28,25			
	1	16,46	0,60	0,90	8,89			
A deducir	-1	3,50	0,60	0,90	-1,89			
	-2	0,60	0,60	0,50	-0,36			
Instalación de saneamiento (residuales)								
Tramo 1-3	1	2,07	0,60	0,56	0,70			
Tramo 2-3	1	1,32	0,60	0,58	0,46			
Tramo 3-5	1	1,24	0,60	0,61	0,45			
Tramo 4-5	1	0,31	0,60	0,61	0,11			
Tramo 5-9	1	0,58	0,60	0,62	0,22			
Tramo 6-8	1	0,46	0,60	0,60	0,17			
Tramo 7-8	1	0,91	0,60	0,58	0,32			
Tramo 8-9	1	1,52	0,60	0,62	0,57			
Tramo 9-12	1	1,93	0,60	0,65	0,75			
Tramo 10-12	1	0,75	0,60	0,66	0,30			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo 11-12	1	0,23	0,60	0,66	0,09			
	Tramo 12-13	1	11,08	0,60	0,78	5,19			
	Tramo 14-16	1	2,08	0,60	0,65	0,81			
	Tramo 15-16	1	0,15	0,60	0,67	0,06			
	Tramo 16-18	1	2,41	0,60	0,70	1,01			
	Tramo 17-18	1	0,25	0,60	0,73	0,11			
	Tramo 19-20	1	0,32	0,60	0,70	0,13			
	Tramo 20-22	1	0,86	0,60	0,71	0,37			
	Tramo 21-22	1	0,28	0,60	0,73	0,12			
	Tramo 22-24	1	1,26	0,60	0,73	0,55			
	Tramo 23-24	1	1,03	0,60	0,73	0,45			
	Tramo 18-24	1	0,19	0,60	0,74	0,08			
	Tramo 24-25	1	11,08	0,60	0,85	5,65			
	Tramo 13-26	1	8,34	0,60	0,53	2,65			
	Tramo 25-26	1	5,34	0,60	1,01	3,24			
	Tramo 26-27	1	15,00	0,60	1,21	10,89			
	Tramo 27-46	1	14,98	0,60	1,51	13,57			
	Tramo 28-30	1	2,17	0,60	1,35	1,76			
	Tramo 29-30	1	0,75	0,60	1,36	0,61			
	Tramo 30-40	1	8,48	0,60	1,46	7,43			
	Tramo 31-33	1	1,89	0,60	1,48	1,68			
	Tramo 32-33	1	0,31	0,60	1,50	0,28			
	Tramo 33-36	1	1,16	0,60	1,51	1,05			
	Tramo 34-35	1	0,36	0,60	1,50	0,32			
	Tramo 35-36	1	1,00	0,60	1,51	0,91			
	Tramo 37-39	1	0,43	0,60	1,52	0,39			
	Tramo 38-39	1	0,30	0,60	1,53	0,28			
	Tramo 39-40	1	0,63	0,60	1,54	0,58			
	Tramo 40-41	1	0,40	0,60	1,55	0,37			
	Tramo 36-41	1	1,44	0,60	1,54	1,33			
	Tramo 41-45	1	2,55	0,60	1,57	2,40			
	Tramo 42-44	1	1,18	0,60	1,53	1,08			
	Tramo 43-44	1	0,74	0,60	1,55	0,69			
	Tramo 44-45	1	2,53	0,60	1,57	2,38			
	Tramo 45-46	1	3,22	0,60	1,63	3,15			
	Tamo 46-47	1	3,29	0,60	1,69	3,34			
	A deducir	-6	0,60	0,60	0,50	-1,08			
		-1	2,12	0,60	0,50	-0,64			
	Instalación de saneamiento (pluviales)								
	Tramo 48-49	1	2,46	0,60	0,70	1,03			
	Tramo 49-50	1	4,00	0,60	0,76	1,82			
	Tramo S1-50	1	0,31	0,60	0,79	0,15			
	Tramo 50-51	1	13,14	0,60	0,93	7,33			
	Tramo S2-51	1	0,79	0,60	1,05	0,50			
	Tramo 51-53	1	1,77	0,60	1,08	1,15			
	Tramo 52-53	1	2,37	0,60	1,08	1,54			
	Tramo 53-55	1	9,81	0,60	1,20	7,06			
	Tramo 54-55	1	2,37	0,60	1,28	1,82			
	Tramo 55-56	1	0,80	0,60	1,31	0,63			
	Tramo S3-56	1	0,79	0,60	1,31	0,62			
	Tramo 56-57	1	12,78	0,60	1,45	11,12			
	Tramo S4-57	1	0,79	0,60	1,57	0,74			
	Tramo 57-77	1	2,71	0,60	1,61	2,62			
	Tramo 58-77	1	2,52	0,60	1,61	2,43			
	Tramo 59-60	1	2,28	0,60	0,18	0,25			
	Tramo 60-61	1	1,43	0,60	0,22	0,19			
	Tramo S5-61	1	0,98	0,60	0,22	0,13			
	Tramo 61-62	1	6,51	0,60	0,30	1,17			
	Tramo S6-62	1	0,91	0,60	0,35	0,19			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo 62-63	1	9,54	0,60	0,46	2,63			
	Tramo S7-63	1	0,78	0,60	0,54	0,25			
	Tramo 63-65	1	1,31	0,60	0,57	0,45			
	Tramo 64-65	1	2,28	0,60	0,56	0,77			
	Tramo 65-67	1	9,81	0,60	0,68	4,00			
	Tramo 66-67	1	2,28	0,60	0,76	1,04			
	Tramo 67-68	1	1,09	0,60	0,79	0,52			
	Tramo S8-68	1	0,78	0,60	0,79	0,37			
	Tramo 68-69	1	11,42	0,60	0,92	6,30			
	Tramo S9-69	1	0,78	0,60	1,02	0,48			
	Tramo 69-71	1	5,48	0,60	1,09	3,58			
	Tramo 70-71	1	2,28	0,60	1,12	1,53			
	Tramo 71-72	1	0,42	0,60	1,15	0,29			
	Tramo 72-73	1	5,31	0,60	1,21	3,86			
	Tramo S10-73	1	0,78	0,60	1,25	0,59			
	Tramo 73-74	1	7,21	0,60	1,33	5,75			
	Tramo S11-74	1	0,78	0,60	1,39	0,65			
	Tramo 74-75	1	6,19	0,60	1,46	5,42			
	Tramo S12-75	1	0,78	0,60	1,51	0,71			
	Tramo 75-76	1	2,98	0,60	1,55	2,77			
	Tramo 76-77	1	2,47	0,60	1,61	2,39			
	Tramo 77-78	1	0,27	0,60	1,64	0,27			
	A deducir	-1	0,60	0,60	1,61	-0,58			
	Instalación de electricidad								
	Derivación individual	1	8,98	0,60	0,60	3,23			
		1	16,74	0,60	0,60	6,03			
	Derivación almacén	1	3,68	0,60	0,90	1,99			
		1	3,56	0,60	0,90	1,92			
		1	46,35	0,60	0,90	25,03			
		1	1,93	0,60	0,90	1,04			
	A deducir	-1	0,60	0,60	0,50	-0,18			
	Instalación incendios								
	Toma fachada-Instalación interior	1	12,17	0,60	0,90	6,57			
							260,79	23,23	6.058,15

01.08 **m3 TRANSP. VERTED. <10km. CARGA MEC.**

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. Medido el movimiento de tierras considerando un esponjamiento del 20% .

Desbroce y limpieza terreno	1,2	350,24		420,29	
Excavación en vaciado	1,2	980,68		1.176,82	
Excavación en pozos	1,2	215,20		258,24	
Excavación en zanjas	1,2	96,11		115,33	
A deducir relleno depósito incendios	-1,2	23,52		-28,22	
				1.942,46	12,30	23.892,26

TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS 41.204,08

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO								
02.01	**ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**								
	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia floja, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.								
	Acometida residuales	1				1,00			
	Acometida pluviales	1				1,00			
							2,00	504,96	1.009,92
02.02	**ud POZO LADRI.REGISTRO D=100cm.h=2,00m.**								
	Pozo de registro de 100 cm. de diámetro interior y de 200 cm. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior redondeando ángulos, con mortero de cemento M-15, incluso con p.p. de recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Pozo general residuales	1				1,00			
	Pozo general pluviales	1				1,00			
							2,00	728,09	1.456,18
02.03	**ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 38x38x50 cm.**								
	Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento residuales	6				6,00			
	Saneamiento pluviales	2				2,00			
							8,00	95,52	764,16
02.04	**ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm.**								
	Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento residuales	17				17,00			
	Saneamiento pluviales	4				4,00			
							21,00	133,52	2.803,92
02.05	**ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x63x80 cm.**								
	Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales	16				16,00			
							16,00	163,05	2.608,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	**ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm**								
	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales	8				8,00			
							8,00	114,77	918,16
02.07	**ud INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.38x38cm h=50cm**								
	Incremento de 50 cm. de profundidad para arquetas de 38x38 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.								
	Arqueta registro residuales	13				13,00			
	Arqueta registro pluviales	1				1,00			
	Arqueta pie bajante pluviales	12				12,00			
							26,00	64,83	1.685,58
02.08	**ud INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.51x51cm h=65cm**								
	Incremento de 65 cm. de profundidad para arquetas de 51x51 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.								
	Arqueta registro residuales	23				23,00			
	Arqueta registro pluviales	1				1,00			
							24,00	101,22	2.429,28
02.09	**ud INCREM.PROFUND.ARQ.LADRI.63x63cm h=65cm**								
	Incremento de 65 cm. de profundidad para arquetas de 63x63 cm. de sección útil, construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 redondeando ángulos, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento M-15 y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la sobre-excavación, ni el relleno perimetral, s/ CTE-HS-5.								
	Arqueta registro pluviales	12				12,00			
							12,00	125,96	1.511,52
02.10	**ud IMBORNAL SIF.PREFA.HGÓN.95x25x75**								
	Imbornal sifónico prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 95x25x75 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Recogida aguas pluviales	12				12,00			
							12,00	74,43	893,16
02.11	**ud SUMIDERO SIFÓNICO A.INOX. 15x15**								
	Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 15x15 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 40 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.								
	C. Limpieza	1				1,00			
	C. Instalaciones 1	1				1,00			
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							3,00	65,66	196,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.12	**m. TUBO BICAPA PVC-U 40 mm**								
	Tubo de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 40 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.								
	Saneamiento residuales								
	Tramo 1-3	1	3,56			3,56			
	Tramo 2-3	1	2,86			2,86			
	Tramo 7-8	1	2,44			2,44			
	Tramo 10-12	1	2,36			2,36			
	Tramo 14-16	1	3,68			3,68			
	Tramo 15-16	1	1,78			1,78			
	Tramo 21-22	1	1,98			1,98			
	Tramo 23-24	1	2,17			2,17			
	Tramo 28-30	1	3,85			3,85			
	Tramo 29-30	1	2,45			2,45			
	Tramo 37-39	1	2,84			2,84			
	Tramo 38-39	1	2,72			2,72			
	Tramo 42-44	1	3,58			3,58			
							36,27	18,70	678,25
02.13	**m. TUBO BICAPA PVC-U 50 mm**								
	Tubo de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 50 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.								
	Saneamiento residuales								
	Tramo 3-5	1	1,24			1,24			
	Tramo 16-18	1	2,41			2,41			
	Tramo 30-40	1	8,48			8,48			
	Tramo 31-33	1	3,70			3,70			
	Tramo 39-40	1	0,63			0,63			
	Tramo 40-41	1	0,40			0,40			
	Tramo 43-44	1	2,63			2,63			
	Tramo 44-45	1	2,53			2,53			
							22,02	20,90	460,22
02.14	**m. TUBO BICAPA PVC-U 110 mm**								
	Tuboa de saneamiento enterrado bicapa de PVC-U con un diámetro de 110 mm, Friaphon_Glynwed según DIN 4109, con sistema de unión mediante manguito doble dilatador insertado, colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones, incluso con p.p. de medios auxiliares y de piezas especiales del mismo material y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, totalmente instalado y funcionando, s/CTE-HS-5.								
	Saneamiento residuales								
	Tramo 4-5	1	1,34			1,34			
	Tramo 5-9	1	0,58			0,58			
	Tramo 6-8	1	1,47			1,47			
	Tramo 8-9	1	1,52			1,52			
	Tramo 9-12	1	1,93			1,93			
	Tramo 11-12	1	1,31			1,31			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo 12-13	1	11,08			11,08			
	Tramo 13-26	1	8,34			8,34			
	Tramo 17-18	1	1,39			1,39			
	Tramo 19-20	1	1,43			1,43			
	Tramo 20-22	1	0,86			0,86			
	Tramo 18-24	1	0,19			0,19			
	Tramo 22-24	1	1,26			1,26			
	Tramo 24-25	1	11,08			11,08			
	Tramo 25-26	1	5,34			5,34			
	Tramo 26-27	1	15,00			15,00			
	Tramo 27-46	1	14,98			14,98			
	Tramo 32-33	1	2,15			2,15			
	Tramo 33-36	1	1,16			1,16			
	Tramo 34-35	1	2,20			2,20			
	Tramo 35-36	1	1,00			1,00			
	Tramo 36-41	1	1,44			1,44			
	Tramo 41-45	1	2,55			2,55			
	Tramo 45-46	1	3,22			3,22			
	Tramo 46-47	1	3,29			3,29			
							96,11	30,92	2.971,72
02.15	**m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 90 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 90 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Unión bajante-arq. pie bajante	4	0,46			1,84			
		4	0,45			1,80			
	Unión imbornal-colector	1	0,31			0,31			
		6	0,78			4,68			
		3	0,79			2,37			
		1	0,91			0,91			
		1	0,98			0,98			
	Tramo 48-49	1	2,46			2,46			
	Tramo 49-50	1	4,00			4,00			
	Tramo 52-53 y 54-55	2	2,37			4,74			
	Tramo 58-77	1	2,52			2,52			
	Tramo 59-60, 64-65, 66-67 y 70-71	4	2,28			9,12			
	Tramo 60-61	1	1,43			1,43			
							37,16	17,46	648,81
02.16	**m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 110 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Tramo 61-62	1	6,51			6,51			
	Tramo 62-63	1	9,54			9,54			
							16,05	21,12	338,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.17	**m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 125 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 125 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Tramo 50-51	1	13,14			13,14			
	Tramo 63-65	1	1,31			1,31			
							14,45	23,58	340,73
02.18	**m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 160 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Tramo 51-53	1	1,77			1,77			
	Tramo 53-55 y 65-67	2	9,81			19,62			
	Tramo 55-56	1	0,80			0,80			
	Tramo 67-68	1	1,09			1,09			
	Tramo 68-69	1	11,42			11,42			
	Tramo 69-71	1	5,48			5,48			
							40,18	25,45	1.022,58
02.19	**m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Tramo 56-57	1	12,78			12,78			
	Tramo 57-77	1	2,71			2,71			
	Tramo 71-72	1	0,42			0,42			
	Tramo 72-73	1	5,31			5,31			
	Tramo 73-74	1	7,21			7,21			
	Tramo 74-75	1	6,19			6,19			
	Tramo 75-76	1	2,98			2,98			
	Tramo 76-77	1	2,47			2,47			
							40,07	30,42	1.218,93
02.20	**m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250 mm**								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro de 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
	Saneamiento pluviales								
	Tramo 77-78	1	0,27			0,27			
							0,27	55,81	15,07
	TOTAL CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO.....								**23.972,95**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN								
03.01	**m3 HORM. LIMPIEZA HM-20/P/20/IIa V. MAN**								
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Zapatas								
	Zapatas P1 y P4	2	2,90	2,90	0,10	1,68			
	Zapatas P2, P3 y P22	3	2,60	2,60	0,10	2,03			
	Zapatas P5-P11 y P14	8	3,00	3,00	0,10	7,20			
	Zapatas P12 y P13	2	2,00	2,00	0,10	0,80			
	Zapatas P15 y P21	2	2,50	2,50	0,10	1,25			
	Zapata P16	1	1,60	1,60	0,10	0,26			
	Zapata P17	1	1,90	1,90	0,10	0,36			
	Zapata P18	1	2,70	2,70	0,10	0,73			
	Zapata P19	1	1,80	1,80	0,10	0,32			
	Zapata P20	1	2,30	2,30	0,10	0,53			
	Zapata escalera	1	1,20	0,50	0,10	0,06			
	Cimentación V1 dirección NE-SO								
	P1-P2 y P3-P4	2	3,25	0,60	0,10	0,39			
	P2-P3	1	3,40	0,60	0,10	0,20			
	P1-P4	1	18,12	0,60	0,10	1,09			
	P11-P12 y P13-P14	2	3,50	0,60	0,10	0,42			
	P12-P13	1	4,00	0,60	0,10	0,24			
	P19-P20	1	3,95	0,60	0,10	0,24			
	P20-P21	1	3,60	0,60	0,10	0,22			
	P21-P22	1	3,45	0,60	0,10	0,21			
	Cimentación V1 dirección NO-SE								
	P1-P5 y P4-P6	2	6,59	0,60	0,10	0,79			
	P5-P7, P7-P9, P9-P11, P6-P8, P8-P10 y P10-P14	6	6,54	0,60	0,10	2,35			
	P11-P15	1	7,78	0,60	0,10	0,47			
	P14-P18	1	7,68	0,60	0,10	0,46			
	P15-P19	1	2,53	0,60	0,10	0,15			
	P15-P20	1	3,98	0,60	0,10	0,24			
	P18-P22	1	2,03	0,60	0,10	0,12			
	Cimentación cerramiento parcela	1	8,84	0,60	0,10	0,53			
		1	45,32	0,60	0,10	2,72			
		1	14,90	0,60	0,10	0,89			
		1	0,76	0,60	0,10	0,05			
		1	21,24	0,60	0,10	1,27			
		1	68,05	0,60	0,10	4,08			
		1	34,00	0,60	0,10	2,04			
							34,39	84,28	2.898,39
03.02	**kg ACERO CORRUGADO ELAB. B 500 S**								
	Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.								
	Zapatas								
	Zapatas P1 y P4								
	Armado inf. X D=16	26	3,40		1,58	139,67			
	Armado inf. Y D=16	26	3,40		1,58	139,67			
	Zapatas P2, P3 y P22								
	Armado inf. X D=16	36	3,10		1,58	176,33			
	Armado inf. Y D=16	36	3,10		1,58	176,33			
	Zapatas P5-P11 y P14								
	Armado inf. X D=16	112	3,50		1,58	619,36			
	Armado inf. Y D=16	112	3,50		1,58	619,36			
	Zapatas P12 y P13								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Armado inf. X D=16	18	2,50		1,58	71,10			
	Armado inf. Y D=16	18	2,50		1,58	71,10			
	Zapatas P15 y P21								
	Armado inf. X D=16	22	3,00		1,58	104,28			
	Armado inf. Y D=16	22	3,00		1,58	104,28			
	Zapata P16								
	Armado inf. X D=16	7	2,10		1,58	23,23			
	Armado inf. Y D=16	7	2,10		1,58	23,23			
	Zapata P17								
	Armado inf. X D=16	9	2,40		1,58	34,13			
	Armado inf. Y D=16	9	2,40		1,58	34,13			
	Zapata P18								
	Armado inf. X D=16	12	3,20		1,58	60,67			
	Armado inf. Y D=16	12	3,20		1,58	60,67			
	Zapata P19								
	Armado inf. X D=16	8	2,30		1,58	29,07			
	Armado inf. Y D=16	8	2,30		1,58	29,07			
	Zapata P20								
	Armado inf. X D=16	10	2,80		1,58	44,24			
	Armado inf. Y D=16	10	2,80		1,58	44,24			
	Cajón cáliz (22 pilares)								
	Armado vertical D=10	484	1,06		0,62	318,08			
	Armado horizontal D=10	154	3,18		0,62	303,63			
	Zapata escalera								
	Armadura longit. D=12	6	1,50		0,89	8,01			
	Estribos D=8	6	1,54		0,39	3,60			
	Esperas D=10	12	1,67		0,62	12,42			
	Esperas D=8	12	1,64		0,39	7,68			
	Cimentación V1 dirección NE-SO								
	P1-P2 y P3-P4								
	Armado sup. D=8	8	6,30		0,39	19,66			
	Armado inf. D=12	6	6,30		0,89	33,64			
	Estribos D=8	34	1,74		0,39	23,07			
	P2-P3								
	Armado sup. D=8	4	6,30		0,39	9,83			
	Armado inf. D=12	3	6,30		0,89	16,82			
	Estribos D=8	18	1,74		0,39	12,21			
	P1-P4								
	Armado sup. D=8	4	19,12		0,39	29,83			
	Armado inf. D=12	3	19,32		0,89	51,58			
	Estribos D=8	91	1,74		0,39	61,75			
	P11-P12 y P13-P14								
	Armado sup. D=8	8	6,30		0,39	19,66			
	Armado inf. D=12	6	6,30		0,89	33,64			
	Estribos D=8	36	1,74		0,39	24,43			
	P12-P13								
	Armado sup. D=8	4	6,30		0,39	9,83			
	Armado inf. D=12	3	6,30		0,89	16,82			
	Estribos D=8	21	1,74		0,39	14,25			
	P19-P20								
	Armado sup. D=8	4	6,30		0,39	9,83			
	Armado inf. D=12	3	6,30		0,89	16,82			
	Estribos D=8	20	1,74		0,39	13,57			
	P20-P21								
	Armado sup. D=8	4	6,30		0,39	9,83			
	Armado inf. D=12	3	6,30		0,89	16,82			
	Estribos D=8	19	1,74		0,39	12,89			
	P21-P22								
	Armado sup. D=8	4	6,30		0,39	9,83			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Armado inf. D=12	3	6,30		0,89	16,82			
	Estribos D=8	18	1,74		0,39	12,21			
	Cimentación V1 dirección NO-SE								
	P1-P5 y P4-P6								
	Armado sup. D=8	8	9,84		0,39	30,70			
	Armado inf. D=12	6	9,84		0,89	52,55			
	Estribos D=8	68	1,74		0,39	46,14			
	P5-P7, P7-P9, P9-P11, P6-P8, P8-P10 y P10-P14								
	Armado sup. D=8	24	9,84		0,39	92,10			
	Armado inf. D=12	18	9,84		0,89	157,64			
	Estribos D=8	198	1,74		0,39	134,36			
	P11-P15								
	Armado sup. D=8	4	10,83		0,39	16,89			
	Armado inf. D=12	3	10,83		0,89	28,92			
	Estribos D=8	40	1,74		0,39	27,14			
	P14-P18								
	Armado sup. D=8	4	10,83		0,39	16,89			
	Armado inf. D=12	3	10,83		0,89	28,92			
	Estribos D=8	39	1,74		0,39	26,47			
	P15-P19								
	Armado sup. D=8	4	4,98		0,39	7,77			
	Armado inf. D=12	3	4,98		0,89	13,30			
	Estribos D=8	13	1,74		0,39	8,82			
	P15-P20								
	Armado sup. D=8	4	5,37		0,39	8,38			
	Armado inf. D=12	3	5,37		0,89	14,34			
	Estribos D=8	21	1,74		0,39	14,25			
	P18-P22								
	Armado sup. D=8	4	4,98		0,39	7,77			
	Armado inf. D=12	3	4,98		0,89	13,30			
	Estribos D=8	11	1,74		0,39	7,46			
	Cimentación cerramiento parcela								
	Armado sup. D=8	4	9,60		0,39	14,98			
		4	63,07		0,39	98,39			
		4	21,80		0,39	34,01			
		4	71,81		0,39	112,02			
		4	35,36		0,39	55,16			
	Armado inf. D=12	3	9,60		0,89	25,63			
		3	64,27		0,89	171,60			
		3	22,00		0,89	58,74			
		3	73,01		0,89	194,94			
		3	35,96		0,89	96,01			
	Estribos D=8	960	1,74		0,39	651,46			
	Muretes cerramientos edificio								
	M1								
	Armado vertical D=8	330	1,01		0,39	129,99			
		327	0,97		0,39	123,70			
		26	0,94		0,39	9,53			
		26	0,90		0,39	9,13			
	Armado horizontal D=8	4	74,92		0,39	116,88			
		4	74,29		0,39	115,89			
	M2								
	Armado vertical D=8	366	1,05		0,39	149,88			
		362	1,01		0,39	142,59			
	Armado horizontal D=8	4	56,54		0,39	88,20			
		4	56,50		0,39	88,14			
		4	19,64		0,39	30,64			
		4	19,62		0,39	30,61			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Refuerzos esquinas D=8	4	0,73		0,39	1,14			
		4	0,74		0,39	1,15			
		4	0,79		0,39	1,23			
	M3								
	Armado vertical D=8	177	0,94		0,39	64,89			
		177	0,90		0,39	62,13			
	Armado horizontal D=8	4	19,64		0,39	30,64			
		4	19,62		0,39	30,61			
		12	5,70		0,39	26,68			
		12	5,65		0,39	26,44			
	Muretes cerramiento parcela								
	Armado vertical D=8	47	1,02		0,39	18,70			
		47	0,97		0,39	17,78			
		305	1,02		0,39	121,33			
		304	0,97		0,39	115,00			
		106	1,02		0,39	42,17			
		106	0,97		0,39	40,10			
		346	1,02		0,39	137,64			
		345	0,97		0,39	130,51			
		170	1,02		0,39	67,63			
		169	0,97		0,39	63,93			
	Armado horizontal D=8	8	9,69		0,39	30,23			
		4	63,48		0,39	99,03			
		4	63,33		0,39	98,79			
		4	21,87		0,39	34,12			
		4	21,88		0,39	34,13			
		4	71,98		0,39	112,29			
		4	71,95		0,39	112,24			
		4	35,50		0,39	55,38			
		4	35,48		0,39	55,35			
	Refuerzos esquinas D=8	12	0,68		0,39	3,18			
	Losa foso ascensor								
	Armado inf. X D=8	12	2,10		0,39	9,83			
	Armado inf. Y D=8	10	2,58		0,39	10,06			
	Armado sup. X D=8	12	2,06		0,39	9,64			
	Armado sup. Y D=8	10	2,54		0,39	9,91			
							8.729,33	1,58	13.792,34
03.03	**ud PLACA CIMENTACIÓN 20X20X1,5 cm**								
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x20x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.								
	Soportes muro cortina	9				9,00			
							9,00	15,03	135,27
03.04	**ud FORMACIÓN CAJÓN CIMEN.PILAR PREF.**								
	Formación de cajón de 60x70x80 cm para alojamiento en cimentación de pilares de hormigón prefabricado de 40x50 cm, realizado en la zapata mediante encofrado con madera de pino de 26 mm, incluso posterior desencofrado.								
	Cáliz pilares	22				22,00			
							22,00	35,10	772,20
03.05	**m3 HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL**								
	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Zapatas								
	Zapatas P1 y P4	2	2,90	2,90	1,05	17,66			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zapatas P2, P3 y P22	3	2,60	2,60	1,05	21,29			
	Zapatas P5-P11 y P14	8	3,00	3,00	1,05	75,60			
	Zapatas P12 y P13	2	2,00	2,00	1,05	8,40			
	Zapatas P15 y P21	2	2,50	2,50	1,05	13,13			
	Zapata P16	1	1,60	1,60	1,05	2,69			
	Zapata P17	1	1,90	1,90	1,05	3,79			
	Zapata P18	1	2,70	2,70	1,05	7,65			
	Zapata P19	1	1,80	1,80	1,05	3,40			
	Zapata P20	1	2,30	2,30	1,05	5,55			
	Zapata escalera	1	1,20	0,50	0,30	0,18			
	A deducir								
	Cajón pilares	-22	0,60	0,70	0,80	-7,39			
	Cimentación V1 dirección NE-SO								
	P1-P2 y P3-P4	2	3,25	0,60	0,40	1,56			
	P2-P3	1	3,40	0,60	0,40	0,82			
	P1-P4	1	18,12	0,60	0,40	4,35			
	P11-P12 y P13-P14	2	3,50	0,60	0,40	1,68			
	P12-P13	1	4,00	0,60	0,40	0,96			
	P19-P20	1	3,95	0,60	0,40	0,95			
	P20-P21	1	3,60	0,60	0,40	0,86			
	P21-P22	1	3,45	0,60	0,40	0,83			
	Cimentación V1 dirección NO-SE								
	P1-P5 y P4-P6	2	6,59	0,60	0,40	3,16			
	P5-P7, P7-P9, P9-P11, P6-P8, P8-P10 y P10-P14	6	6,54	0,60	0,40	9,42			
	P11-P15	1	7,78	0,60	0,40	1,87			
	P14-P18	1	7,68	0,60	0,40	1,84			
	P15-P19	1	2,53	0,60	0,40	0,61			
	P15-P20	1	3,98	0,60	0,40	0,96			
	P18-P22	1	2,03	0,60	0,40	0,49			
	Cimentación cerramiento parcela	1	8,84	0,60	0,40	2,12			
		1	45,32	0,60	0,40	10,88			
		1	14,90	0,60	0,40	3,58			
		1	0,76	0,60	0,40	0,18			
		1	21,24	0,60	0,40	5,10			
		1	68,05	0,60	0,40	16,33			
		1	34,00	0,60	0,40	8,16			
							228,66	103,76	23.725,76

03.06 m2 ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 2 CARAS 3,00 m.

Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie considerando 2 posturas. Según NTE-EME.

	Muretes cerramientos edificio							
	M1							
	Encofrado cara exterior	1	50,72		0,42	21,30		
		1	4,91		0,42	2,06		
		1	15,46		0,42	6,49		
	Encofrado cara interior	1	3,00		0,42	1,26		
		3	0,20		0,07	0,04		
		1	47,20		0,42	19,82		
		1	4,75		0,42	2,00		
		1	15,14		0,42	6,36		
	A deducir cantos pilares	-6	0,40		0,42	-1,01		
		-3	0,50		0,42	-0,63		
	M2							
	Encofrado cara exterior	1	54,20		0,42	22,76		
		1	18,94		0,42	7,95		
	Encofrado cara interior	1	50,56		0,42	21,24		
		1	0,20		0,07	0,01		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	3,00		0,42	1,26			
		1	18,50		0,42	7,77			
	A deducir cantos pilares	-7	0,40		0,42	-1,18			
		-4	0,50		0,42	-0,84			
	M3								
	Encofrado cara ext./int.	2	18,50		0,35	12,95			
		6	5,50		0,35	11,55			
							141,16	36,23	5.114,23
03.07	**m2 ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 1CARA 3,00 m.**								
	Encofrado y desencofrado a una cara, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie considerando 2 posturas. Según NTE-EME.								
	Muretes cerramiento parcela	1	9,24		0,42	3,88			
		4	0,20		0,42	0,34			
		1	60,67		0,42	25,48			
		1	21,04		0,42	8,84			
		1	68,84		0,42	28,91			
		1	33,60		0,42	14,11			
							81,56	45,91	3.744,42
03.08	**m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa V. MAN.**								
	Hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central en muros, incluso vertido manual, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Muretes cerramientos edificio								
	M1	1	50,72	0,20	0,42	4,26			
		1	4,75	0,20	0,42	0,40			
		1	15,22	0,20	0,42	1,28			
	M2	1	54,20	0,24	0,42	5,46			
		1	18,50	0,24	0,42	1,86			
	M3	1	18,50	0,20	0,35	1,30			
		3	5,50	0,20	0,35	1,16			
	Muretes cerramiento parcela	1	9,44	0,20	0,42	0,79			
		1	60,83	0,20	0,42	5,11			
		1	21,04	0,20	0,42	1,77			
		1	69,24	0,20	0,42	5,82			
		1	33,60	0,20	0,42	2,82			
							32,03	100,10	3.206,20
03.09	**m2 ENCOF. MAD. LOSAS CIMENTACIÓN**								
	Encofrado y desencofrado con madera suelta en losas de cimentación y cantos de soleras, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.								
	Encofrado losas cimentación								
	Losa foso ascensor	1	2,34		0,25	0,59			
		1	1,85		0,25	0,46			
	Encofrado cantos soleras								
	Perímetro losa foso ascensor	1	2,34		0,10	0,23			
		1	1,85		0,10	0,19			
							1,47	11,43	16,80
03.10	**m3 HORM. HA-25/P/20/IIa LOSA V. MAN.**								
	Hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Losa foso ascensor	1	2,34	1,86	0,25	1,09			
							1,09	91,97	100,25
03.11	**m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm**								
	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona comercial	1	18,50	15,41		285,09			
	A deducir								
	Triángulo entrada	-0,5	3,36	3,36		-5,64			
	Pilares	-4	0,50	0,20		-0,40			
		-7	0,50	0,40		-1,40			
	Losa escalera	-1	1,20	0,20		-0,24			
							277,41	9,06	2.513,33
03.12	**m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm**								
	Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Almacén	1	18,50	34,95		646,58			
	A deducir								
	Pilares	-6	0,50	0,40		-1,20			
	Losa foso ascensor	-1	2,34	1,85		-4,33			
	Zona servicios almacén	1	18,50	3,00		55,50			
	A deducir								
	Pilares	-4	0,50	0,40		-0,80			
							695,75	7,00	4.870,25
03.13	**m2 IMPERMEAB. FILM POLIETILENO SOLERAS**								
	Suministro y colocación de film de polietileno de 1 mm en impermeabilización de soleras, incluso p.p de solapes, cortes y limpieza del soporte.								
	Zona comercial	1	18,50	15,41		285,09			
	A deducir								
	Triángulo entrada	-0,5	3,36	3,36		-5,64			
	Pilares	-4	0,50	0,20		-0,40			
		-7	0,50	0,40		-1,40			
	Losa escalera	-1	1,20	0,20		-0,24			
	Almacén	1	18,50	34,95		646,58			
	A deducir								
	Pilares	-6	0,50	0,40		-1,20			
	Losa foso ascensor	-1	2,34	1,85		-4,33			
	Zona servicios almacén	1	18,50	3,00		55,50			
	A deducir								
	Pilares	-4	0,50	0,40		-0,80			
							973,16	1,48	1.440,28
03.14	**m2 SOLER.HA-25, 10cm. ARMA. #15x15x5**								
	Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.								
	Zona comercial	1	18,50	15,41		285,09			
	A deducir								
	Triángulo entrada	-0,5	3,36	3,36		-5,64			
	Pilares	-4	0,50	0,20		-0,40			
		-7	0,50	0,40		-1,40			
	Losa escalera	-1	1,20	0,20		-0,24			
	Zona servicios almacén	1	18,50	3,00		55,50			
	A deducir								
	Pilares	-4	0,50	0,40		-0,80			
							332,11	12,17	4.041,78
03.15	**m2 SOLER.HA-25, 20cm. ARMA. 2 CAPAS #15x15x8**								
	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 2 capas de mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.								
	Almacén	1	18,50	34,95		646,58			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	A deducir								
	Pilares	-6	0,50	0,40		-1,20			
	Losa foso ascensor	-1	2,34	1,85		-4,33			
							641,05	29,30	18.782,77

TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN..... 85.154,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA								
04.01	**m. PILAR H.A. PREFABRICADO 40x50 cm h<12m**								
	Pilar prefabricado modelo EP 54 de Prainsa, realizado con hormigón armado HA-45 y acero B 500 S, de sección 40x50 cm., de altura máxima 12 m., con cabeza plana con casquillos roscados para fijación atornillada de vigas de cubierta, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado, armadura, montaje con ayuda de grúa automóvil, aplomado, relleno del nudo de enlace con cimentación mediante hormigón HA-35/P/20/IIa para montaje y apeos necesarios, terminado. Según EHE-08 y CTE. Medido según desarrollo real de las piezas e incluyendo 80 cm de empotramiento en interior de cáliz.								
	P1, P4, P11, P14, P15, P18, P19 y P22	8	11,40			91,20			
	P2, P3, P12, P13, P16, P17, P20 y P21	8	11,84			94,72			
	P5, P6, P7, P8, P9 y P10	6	10,80			64,80			
							250,72	141,35	35.439,27
04.02	**ud INCREMENTO PILAR POR MÉNSULA**								
	Incremento en pilares de hormigón prefabricado por colocación de ménsula tipo B de Prainsa, de 40 cm. de longitud, 15 cm. de vuelo y 22,5-24 cm. de altura, para el apoyo de jácenas JI 50 y JI 60, con una carga útil máxima de 34,5 T., incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura, terminada. Según EHE-08 y CTE.								
	Pilares con 1 ménsula								
	P1, P4, P11, P14, P15, P18, P20 y P22	8				8,00			
	Pilares con 2 ménsulas								
	P2, P3, P12, P13, P16, P17 y P21	14				14,00			
							22,00	68,81	1.513,82
04.03	**ud INCREMENTO PILAR POR PLACA ACERO S275 50x12x1,5cm**								
	Incremento en pilares de hormigón prefabricado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 50x12x1,5 cm., para unión en obra de vigas tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.								
	Placas pilares	2				2,00			
							2,00	22,67	45,34
04.04	**ud APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 150x400x10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 150x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre ménsulas de pilares de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas de hormigón prefabricado con sección en doble T.								
	Pilares con 1 ménsula								
	P1, P4, P11, P14, P15, P18, P20 y P22	8				8,00			
	Pilares con 2 ménsulas								
	P2, P3, P12, P13, P16, P17 y P21	14				14,00			
							22,00	11,29	248,38
04.05	**m. VIGA H.P. SECCIÓN DOBLE T h=50cm, b=40cm L=5,50m**								
	Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble T, modelo JI 50 de Prainsa, de 0,50 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 9 cm. de espesor y alas de 12 cm. de espesor medio, para un momento máximo de 336 mkN, con apoyo a media madera sobre las ménsulas de los pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Forj. Zona servicios almacén	3	5,50			16,50			
	Forj. Zona comercial	2	5,50			11,00			
							27,50	113,94	3.133,35

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	**m. VIGA H.P. SECCIÓN DOBLE T h=60cm, b=40cm L=5,50m**								
	Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble T, modelo JI 60 de Prainsa, de 0,60 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 9 cm. de espesor y alas de 12 cm. de espesor medio, para un momento máximo de 454 mkN, con apoyo a media madera sobre las ménsulas de los pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Forj. Zona comercial	6	5,50			33,00			
							33,00	119,55	3.945,15
04.07	**m. APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=50mm, e=5mm**								
	Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 50 mm. de anchura y 5 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre vigas de hormigón prefabricado con sección en doble T para el apoyo de placas alveolares de formación de forjados. Medición según desarrollo real sobre vigas.								
	Forj. Zona servicios almacén	3	5,50			16,50			
	Forj. Zona comercial	8	5,50			44,00			
		2	3,00			6,00			
							66,50	10,73	713,55
04.08	**m2 FORJ.PLACA ALVEOLAR C=30+5cm.L<12m.Qu=635kg/m2**								
	Forjado realizado a base de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado modelo FA 30 con armado T4 de Prainsa, de 30 cm. de canto, en piezas de 100 cm. de ancho, con relleno de juntas entre placas y con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I, para una luz máxima de 12 m. y para una carga útil sobre forjado (excluido peso propio de la placa y de la capa de compresión) de 635 kg/m2, incluso p.p. de armaduras, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 15x15x6 mm., con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE-08 y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.								
	Forj. Zona comercial	1	18,50	10,93		202,21			
		1	9,50	4,68		44,46			
							246,67	73,09	18.029,11
04.09	**m2 FORJ.PLACA ALVEOLAR C=16+5cm.L<5m.Qu=235kg/m2**								
	Forjado realizado a base de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado modelo FA 16 con armado T1 de Prainsa, de 16 cm. de canto, en piezas de 100 cm. de ancho, con relleno de juntas entre placas y con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I, para una luz máxima de 5 m. y para una carga útil sobre forjado (excluido peso propio de la placa y de la capa de compresión) de 235 kg/m2, incluso p.p. de armaduras, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 15x15x6 mm., con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE-08 y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.								
	Forj. Zona servicios almacén	1	18,50	3,20		59,20			
							59,20	57,44	3.400,45
04.10	**m. PERFORACIÓN HÚM. FORJADO D=80mm DIAMANTE**								
	Perforación en húmedo de forjados unidireccionales compuestos por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de distintos cantos y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con corona diamantada de 80 mm. de diámetro, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Forj. Zona comercial								
	Bajantes pluviales	2	0,35			0,70			
	Forj. Zona servicios almacén								
	Bajantes pluviales	2	0,21			0,42			
							1,12	271,34	303,90
04.11	**m. PERFORACIÓN HÚM. FORJADO D=180mm DIAMANTE**								
	Perforación en húmedo de forjado unidireccional compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de16 cm. de canto y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con corona diamantada de 180 mm. de diámetro, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Forj. Zona servicios almacén								
	Cond. Extracción ventilación	1	0,21			0,21			
							0,21	592,34	124,39
04.12	**m2 CORTE FORJADO CON SIERRA DISCO DIAMANTE**								
	Corte de forjado unidireccional compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de 30 cm. de canto y capa de compresión de 5 cm de hormigón, con sierra con disco diamantado, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Forj. Zona comercial								
	Cond. Extracción ventilación	1	0,50	0,25		0,13			
	Tuberías frig. Climatización	1	0,10	0,10		0,01			
							0,14	656,54	91,92
04.13	**m2 ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.**								
	Encofrado y desencofrado de losa armada plana para escalera con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas. Normas NTE-EME.								
	Encofrado losa escalera								
	Tramo vertical	1	1,20		0,95	1,14			
		1	1,20		0,84	1,01			
		2	0,20		0,89	0,36			
	Tramo inferior	1	2,55	1,20		3,06			
		1	2,63	0,20		0,53			
	Tramo superior	1	3,65	1,20		4,38			
		2	3,69	0,20		1,48			
	Meseta	1	2,50	1,32		3,30			
		1	2,50		0,20	0,50			
		2	1,32		0,20	0,53			
		1	0,10		0,20	0,02			
							16,31	18,50	301,74
04.14	**kg ACERO CORRUGADO ELAB. B 500 S**								
	Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.								
	Armado losa escalera								
	Armado tramo inferior								
	Armado inf. Long. D=10	12	3,93		0,62	29,24			
		12	1,83		0,62	13,62			
	Armado sup. Long. D=8	12	4,99		0,39	23,35			
	Armado reparto (estr.) D=8	15	2,58		0,39	15,09			
		1	1,38		0,39	0,54			
	Armado tramo superior								
	Armado inf. Long. D=10	12	5,69		0,62	42,33			
	Armado sup. Long. D=8	12	4,76		0,39	22,28			
		12	1,90		0,39	8,89			
	Armado reparto (estr.) D=8	15	2,58		0,39	15,09			
		1	1,38		0,39	0,54			
	Armado principal meseta								
	Armado inf. Long. D=8	6	2,64		0,39	6,18			
	Armado sup. Long. D=8	14	2,64		0,39	14,41			
	Armado inf. Trans. D=10	1	1,54		0,62	0,95			
	Armado sup. Trans. D=8	1	1,54		0,39	0,60			
							193,11	1,58	305,11
04.15	**m3 HORM. P/ARMAR HA-25/P/20 L.IN.ESCALERA**								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas inclinadas de escalera, incluso vertido con ayuda de grúa telescópica, vibrado y colocado. Según NTE-EHL y EHE-08.								
	Losa escalera								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo vertical	1	1,20	0,20	0,89	0,21			
	Tramo inferior	1	2,63	1,20	0,20	0,63			
	Meseta	1	1,32	2,50	0,20	0,66			
	Tramo superior	1	3,69	1,20	0,20	0,89			
							2,39	112,76	269,50
04.16	**ud APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 300x400x10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 300x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares extremos de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con sección en T.								
	Pilares extremos (8 uds)								
	P1, P4, P11, P14, P15, P18, P19 y P22	8				8,00			
							8,00	18,77	150,16
04.17	**ud APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 250x400x10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 250x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares centrales de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con sección en T.								
	Pilares centrales (8 uds)								
	P2, P3, P12, P13, P16, P17, P20 y P21	16				16,00			
							16,00	16,27	260,32
04.18	**ud APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECT. 500x400x10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 500x400 mm. de sección y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre cabezas de pilares de hormigón prefabricado para el apoyo de vigas principales de cubierta de hormigón prefabricado con canto variable.								
	P5, P6, P7, P8, P9 y P10	6				6,00			
							6,00	28,73	172,38
04.19	**m. VIGA H.P. SECCIÓN T h=50cm, b=40cm**								
	Viga prefabricada de hormigón pretensado con sección en T, modelo TL 50N de Prainsa, de 0,50 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma de 13,05 cm. de espesor medio y alas de 15 cm. de espesor, con extremos para fijación atornillada sobre pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Vigas principales cubierta								
	Vigas laterales	8	6,08			48,64			
	Vigas centrales	4	6,03			24,12			
							72,76	121,42	8.834,52
04.20	**m. VIGA H.P. CANTO VARIABLE L=18,50m h=1,50m**								
	Viga de canto variable prefabricada de hormigón pretensado, modelo Delta 2 pretensada de Prainsa, longitud total 18,50 m. (18,00 m entre ejes de pilares), altura en el punto medio de 1,50 m. y pendiente hacia los extremos del 10% , sección formada por alma de 9 cm., y alas de 40 cm. con un espesor medio de 12 cm., y sección de alma de 40 cm. en la zona de apoyo, con extremos para fijación atornillada sobre pilares, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Vigas principales cubierta								
	Vigas CV	3	18,50			55,50			
							55,50	154,01	8.547,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.21	**m. VIGA PORTACANALÓN H.P. SECCIÓN H b=50cm h=40cm L<12,5m**								
	Viga portacanalón prefabricada de hormigón pretensado con sección en H, modelo CH 50 de Prainsa, de 0,40 m. de altura y 0,50 m. de ancho, con rehundimiento superior para recogida de aguas pluviales de cubierta de 34x20 cm. de sección media y rehundimiento inferior de 31x15 cm. de sección media, colocada de forma atornillada sobre vigas principales de cubierta con sección en T y de canto variable, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Vigas portacanalón	2	9,74			19,48			
		6	9,54			57,24			
		2	10,53			21,06			
		2	4,88			9,76			
							107,54	135,05	14.523,28
04.22	**m. CORREA H.P. h=40cm L<14 m**								
	Correa prefabricada de hormigón pretensado con sección en doble I, modelo Vt 40 de Prainsa, de 40 cm. de altura y 22,8 cm. de ancho, espesor de almas 3,9 cm., con alvéolo interior de 8,5x33 cm., longitud hasta 14 m., con unión mediante pletina y tornillo sobre vigas principales de cubierta con sección en T y de canto variable, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.								
	Correas cubierta	12	9,74			116,88			
		36	9,54			343,44			
		12	10,53			126,36			
		12	4,88			58,56			
							645,24	80,16	51.722,44
04.23	**ud INCREMENTO VIGAS POR PLACA ACERO S275 50x20x1,5cm**								
	Incremento en vigas de hormigón prefabricado pretensado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 50x20x1,5 cm., para unión en obra de soportes tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.								
	Placas en vigas portacanalón	3				3,00			
							3,00	26,32	78,96
04.24	**ud INCREMENTO VIGAS POR PLACA ACERO S275 20X20X1,5cm**								
	Incremento en vigas de hormigón prefabricado pretensado por colocación de placa de acero S275 en perfil plano, de 20x20x1,5 cm., para unión en obra de soportes tubulares de acero mediante soldadura. Según EHE-08 y CTE.								
	Placas en correas	3				3,00			
	Placas en vigas T	4				4,00			
							7,00	20,85	145,95
04.25	**ud PLAC.ANCLAJE S275 22x22x1,5cm CON ANCLAJE MEC. A FORJADO**								
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 22x22x1,5 cm., anclada a forjado de entreplanta mediante 8 anclajes mecánicos tipo Hilti HSA M12x100, para anclaje de pilar soporte de bastidor para división mediante combinación de U-Glass y tabique autoportante de placa de yeso laminado, totalmente colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
	Bastidor U-Glass y Tab. PYL	4				4,00			
							4,00	56,40	225,60
04.26	**kg ACERO PERF. TUBULAR ESTRUCTURA**								
	Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante uniones soldadas con electrodo básico, incluso p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Soportes muro cortina								
	# 160.6	3	10,18		28,00	855,12			
		1	10,25		28,00	287,00			
		1	10,37		28,00	290,36			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	9,96		28,00	278,88			
		1	9,98		28,00	279,44			
		1	10,10		28,00	282,80			
		1	10,23		28,00	286,44			
		1	1,90		28,00	53,20			
	Bastidor U-Glass y Tab. PYL								
	Pilares # 140.6	4	4,09		24,30	397,55			
	Vigas 200.80.6	1	9,47		24,27	229,84			
		2	4,48		24,27	217,46			
	Techo hueco ascensor								
	Correas 140.60.4	2	2,30		11,63	53,50			
							3.511,59	2,74	9.621,76
04.27	**kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**								
	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.								
	Cerramiento chaflán sobre muro cortina								
	L 200.16	4	0,16		48,50	31,04			
	UPN 280	1	4,61		41,80	192,70			
	Bastidor U-Glass y Tab. PYL								
	L 80.8	2	0,14		9,63	2,70			
	Techo hueco ascensor								
	L 40.4	2	0,06		2,42	0,29			
							226,73	2,97	673,39
	TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA								**162.821,30**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 CUBIERTA								
05.01	**m2 PANEL 5 GRECAS e=100mm EI120**								
	Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) de 100 mm. de espesor, colocado sobre correas prefabricadas de hormigón pretensado (sin incluir), machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 min. (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remate frontal troquelado, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Medido en verdadera magnitud.								
	Cubierta	2	53,76	8,96		963,38			
	A deducir								
	Lucernarios	-10	1,00	8,96		-89,60			
	Techo hueco ascensor	1	2,34	1,86		4,35			
							878,13	48,21	42.334,65
05.02	**m2 LUCERNARIO PLACA POLICAR. TRANS. ACH POLI. 30mm**								
	Lucernario de policarbonato polivalente translúcido de cumbrera a canalón, intercalado entre cubiertas inclinadas de panel sándwich, colocado sobre correas prefabricadas de hormigón pretensado (sin incluir), formado por placas de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm. de espesor y 1.000 mm. de ancho, resistente a los rayos U.V. y al granizo, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como B-S1,d0. Incluso p.p. de perfiles de anclaje para el acoplamiento al panel sándwich de cubierta, juntas de estanqueidad, tapajuntas, remate frontal para cierre de las celdillas, accesorios de fijación, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Medido en verdadera magnitud.								
	Lucernarios	10	1,00	8,96		89,60			
							89,60	49,28	4.415,49
05.03	**m. CANALÓN AISLADO CHAPA ACERO PRELACADA DES. 760mm**								
	Suministro y colocación de canalón aislado formado por canal exterior de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor con un desarrollo de 760 mm. y aislamiento a base de panel de lana de roca hidrofugada de alta densidad de 40 mm. de espesor, todo ello colocado sobre viga portacanalón prefabricada de hormigón pretensado con sección en H, incluso con p.p. de cortes, solapes, doblado de chapa, tapas de cierre, embocaduras de bajantes, piezas especiales, elementos de agarre, soldadura y pintura en soldadura. Completamente instalado.								
	Canalones	2	53,76			107,52			
							107,52	66,32	7.130,73
05.04	**m. REMATE CHAPA PLEGADA ACERO PRELAC. 0,6mm D=500mm**								
	Remate de chapa plegada de acero de 0,6 mm. de espesor, prelacada por cara exterior, de 500 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, incluso p.p. de solapes, doblado de chapa, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad de polietileno, medios auxiliares y elementos de seguridad. Totalmente instalado según CTE-DB-HS1, NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.								
	Remate cumbrera (superior)	1	53,76			53,76			
	Remate cumbrera (inferior)	1	53,76			53,76			
	Remate frontal	2	53,76			107,52			
							215,04	21,25	4.569,60
05.05	**m. REMATE CHAPA PLEGADA ACERO PRELAC. 0,6mm D=350mm**								
	Remate de chapa plegada de acero de 0,6 mm. de espesor, prelacada por cara exterior, de 350 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, incluso p.p. de solapes, doblado de chapa, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad de polietileno, medios auxiliares y elementos de seguridad. Totalmente instalado según CTE-DB-HS1, NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.								
	Remate lateral	4	8,96			35,84			
							35,84	16,35	585,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.06	**m2 TRASDÓS/PETO INTERIOR CHAPA ACERO PRELAC. 0,6 mm**								
	Trasdós o peto interior mediante chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial, prelacado por cara exterior, colocado sobre cerramiento de fachada de panel de hormigón prefabricado, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE-QTG-7.								
	Frontales	2	53,76		1,36	146,23			
	Laterales	4	8,91		0,81	28,87			
		4	0,33		1,42	1,87			
							176,97	20,63	3.650,89
05.07	**m. IMP. ENCUENTROS C/PRELASTIC 1000 COPSA**								
	Impermeabilización de encuentro de cubierta de panel sándwich con conducto o unidad de ventilación, con un desarrollo de 0,40 m., mediante revestimiento elástico Prelastic 1000 de Copsa, a base de copolímeros del éster del ácido acrílico, aplicado a brocha en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m, incluso p.p. de malla de refuerzo de fibra de vidrio.								
	Cond. ventilación D=250mm	1	0,78			0,78			
	Cond. ventilación D=175mm	1	0,55			0,55			
	Uds. ventilación almacén	4	1,66			6,64			
		4	0,87			3,48			
	Exutorios almacén	4	1,41			5,64			
		4	1,12			4,48			
							21,57	8,57	184,85
	TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA								**62.872,19**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES								
06.01	**m2 FÁB. BLOQUE COLOR SPLIT 40x20x20 PRENSAGRA C/V**								
	Fábrica de bloque hueco de hormigón split cara vista de 40x20x20 cm. tipo Prensagra, color a definir por la D.F, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, incluso p.p de jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Cerramiento parcela								
	Cerr. en calles F y C	2	1,02		2,72	5,55			
		1	8,22		0,62	5,10			
		4	0,20		2,72	2,18			
		1	60,43		0,62	37,47			
		1	20,02		0,62	12,41			
	Cerr. respecto parcelas F13 y F15	1	69,04		2,72	187,79			
		1	33,60		2,72	91,39			
							341,89	52,64	17.997,09
06.02	**m. LOSA CUBREMUROS HORM. PREFABRICADO GRIS a=25cm**								
	Losa cubremuros de hormigón prefabricado gris en piezas de 25 cm. de ancho y 50 cm. de largo con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza. Medida en su longitud.								
	Losa sobre cerramiento parcela								
	Cerr. en calles F y C	2	1,02			2,04			
		1	8,22			8,22			
		4	0,20			0,80			
		1	60,43			60,43			
		1	20,02			20,02			
	Cerr. respecto parcelas F13 y F15	1	69,04			69,04			
		1	33,60			33,60			
							194,15	21,74	4.220,82
06.03	**m. APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=170mm, e=10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 170 mm. de anchura y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre muretes de hormigón armado para el apoyo de paneles de fachada prefabricados de hormigón de 20 cm. de espesor. Medición según desarrollo real sobre muretes.								
	Fachada Suroeste	1	4,44			4,44			
		1	39,88			39,88			
	Fachada Sureste	1	12,74			12,74			
							57,06	28,79	1.642,76
06.04	**m. APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR b=210mm, e=10mm**								
	Apoyo elastomérico laminar, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de 210 mm. de anchura y 10 mm. de espesor, tipo F según UNE-EN 13373, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre muretes de hormigón armado para el apoyo de paneles de fachada prefabricados de hormigón de 24 cm. de espesor. Medición según desarrollo real sobre muretes.								
	Fachada Noreste	1	5,95			5,95			
		1	9,24			9,24			
		1	37,06			37,06			
	Fachada Noroeste	1	18,99			18,99			
							71,24	33,77	2.405,77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.05	**m2 PANEL PREF. HORM. CERRAMIENTO GRIS HZ (e=20cm)**								
	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado en montaje horizontal, de 20 cm. de espesor, con aislamiento continuo, sin puentes térmicos, modelo LL 20 K de Prainsa, acabado en color gris liso, en piezas de hasta 3,00 m. de alto y hasta 12,00 m. de largo, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con dos capas interiores de aislamiento, una de poliestireno expandido de 8 cm. de espesor dispuesta entre rigidizadores y otra continua de 2 cm. de espesor también de poliestireno expandido, eliminándose de esta forma los puentes térmicos. Incluso p.p. de piezas especiales, sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica, andamiajes y medios auxiliares. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Fachada Suroeste	1	49,32		12,00	591,84			
		1	4,93		3,75	18,49			
	A deducir								
	Puerta almacén	-1	5,00		4,93	-24,65			
	Ventana Entreplanta	-1	6,21		1,25	-7,76			
	Fachada Sureste	1	12,74		12,00	152,88			
		1	6,25		3,75	23,44			
	A deducir								
	Ventanas entreplanta	-2	2,59		1,25	-6,48			
		-1	2,11		1,25	-2,64			
							745,12	80,77	60.183,34
06.06	**m2 PANEL PREF. HORM. CERRAMIENTO P. LAVADA VT (e=24cm)**								
	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado en montaje vertical, de 24 cm. de espesor, con aislamiento continuo, sin puentes térmicos, modelo LL 24 K de Prainsa, acabado en piedra lavada, en piezas de hasta 3,00 m. de ancho y hasta 12,00 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con dos capas interiores de aislamiento, una de poliestireno expandido de 12 cm. de espesor dispuesta entre rigidizadores y otra continua de 2 cm. de espesor también de poliestireno expandido, eliminándose de esta forma los puentes térmicos. Incluso p.p. de piezas especiales, sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica, andamiajes y medios auxiliares. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Fachada Noreste	1	54,25		12,00	651,00			
	A deducir								
	Puertas P. Baja	-2	1,00		2,07	-4,14			
	Ventana P. Baja	-1	1,24		1,24	-1,54			
	Fachada Noroeste	1	18,99		12,00	227,88			
	A deducir								
	Ventanas P. Baja	-2	1,24		1,24	-3,08			
							870,12	97,90	85.184,75
06.07	**m2 FACH. VENT. PLACA CEM. REF. 8cm. C/REMACH.**								
	Suministro y montaje de fachadas ventiladas con placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, mediante placas modelo Natura de Euronit, de 3,10x1,25 m. y 8 mm. de espesor, colocadas horizontalmente, en colores blanco-crema y antracita, pigmentadas en masa, remachadas a una perfilería auxiliar compuesta por escuadras de fijación y nivelación de 35x35x2,5 mm., perfiles omega galvanizados de 50/40/40/40/50 y 1,5 mm. de espesor colocados verticalmente y remaches lacados según el color de placa, siguiendo el despiece de fachada adoptado, incluso perfiles ranurados de ventilación, perfiles de esquinas, y huecos a definir según proyecto. Elevación y situación del panel en fachada mediante grúa. Colocación de los perfiles preformados en las juntas e interposición de cinta de espuma adhesiva entre la placa y el perfil. Formación y acabado de juntas. Eliminación de restos y limpieza final. Totalmente montado, p.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE EN 12 467. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m2.								
	Fachada suroeste	1	49,32		11,80	581,98			
		1	4,93		3,75	18,49			
	A deducir								
	Puerta almacén	-1	5,00		4,73	-23,65			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ventana Entreplanta	-1	6,21		1,25	-7,76			
	Fachada Sureste	1	12,74		11,80	150,33			
		1	6,25		3,75	23,44			
							742,83	82,69	61.424,61
06.08	**m. ALBARDILLA CHAPA ALUMINIO LACADO e=1mm, D=55cm**								
	Albardilla de chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm. de espesor y 55 cm. de desarrollo, con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza. Medido en su longitud.								
	Albardillas sobre cerr. de fachada								
	Fachadas SO y NE	2	54,25			108,50			
	Fachadas SE y NO	2	18,99			37,98			
							146,48	26,57	3.891,97
06.09	**m. VIERTEAG. ALUMINIO LACADO e=1,5mm, D=40cm**								
	Vierteaguas de chapa de aluminio lacado de 13 micras con goterón, formado por piezas de un espesor de 1,5 mm. y 40 cm. de desarrollo, recibido con garras en huecos de fachadas con mortero de cemento y arena de río 1/6, incluso sellado de juntas y limpieza, instalado, con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminado. Medido en su longitud.								
	Ventana fach. SO	1	6,21			6,21			
	Ventanas fach. SE	2	2,59			5,18			
		1	2,11			2,11			
	Ventana fach. NE	1	1,24			1,24			
	Ventanas fach. NO	2	1,24			2,48			
							17,22	42,48	731,51
06.10	**m. RECERCADO CHAPA ALUMINIO LACADO e=1mm, D=36cm**								
	Recercado de huecos en fachadas de panel de hormigón prefabricado de 24 cm. de espesor, realizado con chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm. de espesor y 36 cm. de desarrollo, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza. Medido en su longitud.								
	Ventana fach. NE								
	Superior	1	1,37			1,37			
	Laterales	2	1,35			2,70			
	Puertas fach. NE								
	Superior	2	1,13			2,26			
	Laterales	4	2,13			8,52			
	Ventanas fach. NO								
	Superior	2	1,37			2,74			
	Laterales	4	1,35			5,40			
							22,99	20,91	480,72
06.11	**m2 FÁB. BLOQUE HORM. GRIS 40x20x20 C/V**								
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Cerr. Comercial-Almacén								
	Planta baja	3	5,50		3,28	54,12			
	Entreplanta	2	5,50		6,15	67,65			
		1	5,50		6,63	36,47			
		2	0,13		0,40	0,10			
		10	1,51		0,40	6,04			
		1	0,32		0,40	0,13			
	A deducir								
	Huecos puertas ascensor	-1	1,37		2,12	-2,90			
		-1	1,37		2,04	-2,79			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cerramiento ascensor	1	2,34		6,87	16,08			
		2	1,65		6,87	22,67			
	Cerr. Almacén-Zon. Serv. alm.	1	18,50		4,09	75,67			
							273,24	48,89	13.358,70
06.12	**m. VIERTEAG. HORM. POLÍMERO C/GOTER. CORTO a=22,5cm**								
	Vierteaguas de hormigón polímero con goterón corto, de 22,5 mm. de ancho y un espesor de la pieza de 12 ó 15 mm., colocado sobre fábrica de 20 cm. de ancho, para una longitud de hasta 2,15 m., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza. Medido en su longitud.								
	Ventana int. Oficina alm.	1	1,00			1,00			
							1,00	27,24	27,24
06.13	**m2 FÁB. LADR. PERF. 10cm. 1/2P. INT. MORT. M-5**								
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, incluso replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Cerr. chaflán sobre muro cortina	1	4,61		2,46	11,34			
	Apoyo meseta escalera	1	2,50		2,02	5,05			
	Murete protecc. desnv. Entpl.	1	5,50		0,90	4,95			
		1	1,20		0,90	1,08			
	División C.Inst.1-C.Inst.2	1	3,00		3,98	11,94			
							34,36	20,58	707,13
06.14	**m2 TABICÓN LHD 24x11,5x9cm. INT. MORT. M-7,5**								
	Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación tipo M-7,5, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F. Medido a cinta corrida.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Tabiques bajo escalera								
	Dirección NO-SE	1	2,38		1,27	3,02			
		1	0,86		2,02	1,74			
		1	2,04		1,17	2,39			
		1	3,08		2,97	9,15			
	Dirección SO-NE	1	0,31		2,02	0,63			
		1	1,07		2,38	2,55			
	Div. Exposición-Aseos	1	10,60		3,93	41,66			
	Div. Escalera-Aseos	1	4,56		3,93	17,92			
	Compartimentación								
	distribuidor/aseos/office	1	8,11		3,93	31,87			
		1	0,51		3,93	2,00			
		1	1,37		3,93	5,38			
		4	2,36		3,93	37,10			
		4	2,11		3,93	33,17			
		1	1,71		3,93	6,72			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Compartimentación oficina/								
	vestuarios/office/C.Inst.1	3	3,00		3,98	35,82			
		1	2,60		3,98	10,35			
	Div. Vestuario hombres	1	1,52		3,98	6,05			
		1	1,11		3,98	4,42			
		1	0,74		3,98	2,95			
	Div. Vestuario mujeres	1	2,65		3,98	10,55			
		1	1,10		3,98	4,38			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							269,82	20,66	5.574,48
06.15	**ud RECIBIDO ESTRUCTURA PUERTA CORREDERA 1H**								
	Recibido de estructura para puerta corredera de una hoja utilizando mortero de cemento y arena de río tipo M-10, en pared para revestir con enfoscado de mortero o yeso, con un espesor total, incluido el acabado, de 13,5 cm., sin incluir estructura para puerta corredera, incluso suministro de materiales, replanteo, colocación y aplomado, con p.p. de malla metálica, limpieza y medios auxiliares. Totalmente acabado.								
	Puerta aseo PMR	1				1,00			
							1,00	39,08	39,08
06.16	**m2 TRASDOS. SIST. PLACO PRIMA 63/48 (15+48) a 600mm**								
	Sistema Placo Prima de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,10 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición fach. SO y NE	2	10,05		3,93	78,99			
	Forrado bajantes pluviales	2	0,16		3,93	1,26			
		2	0,37		3,93	2,91			
	Office fach. NE	1	2,96		3,93	11,63			
	A deducir								
	Puerta salida emergencia	-1	1,00		2,17	-2,17			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición fach. SO y NE	2	10,05		6,02	121,00			
	Forrado bajantes pluviales	2	0,16		6,02	1,93			
		2	0,37		6,02	4,45			
	Escalera fach. SE	1	2,50		8,74	21,85			
	Oficinas fach. SE	1	2,82		6,63	18,70			
		1	2,75		6,29	17,30			
	Forrado cond. extracc. vent.	1	0,64		6,46	4,13			
		1	0,59		6,49	3,83			
		1	0,59		6,43	3,79			
	Sala reuniones fach. SE	1	2,57		6,07	15,60			
	Sala reuniones fach. NE	1	4,28		6,02	25,77			
		1	0,44		6,02	2,65			
	A deducir								
	Ventana exposición	-1	6,21		1,25	-7,76			
	Ventanas oficinas	-2	2,59		1,25	-6,48			
	Ventana sala reuniones	-1	2,11		1,25	-2,64			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina fach. SO	1	2,52		3,98	10,03			
	Oficina fach. NO	1	2,55		3,48	8,87			
	Forrado bajantes pluviales	1	0,16		3,98	0,64			
		1	0,37		3,98	1,47			
	Office fach. NO	1	2,68		3,48	9,33			
							347,08	21,39	7.424,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.17	**m2 TRASDOS. SIST. PLACO HYDRO 63/48 (15+48) a 600mm**								
	Sistema Placo Hydro de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO-MARINE PPM 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,10 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo hombres 1 fach. SE	1	1,06		3,43	3,64			
		1	1,74		3,43	5,97			
	Aseo mujeres 1 fach. SE	1	1,25		3,43	4,29			
		1	1,06		3,43	3,64			
	Aseo hombres 2 fach. SE	1	1,06		3,43	3,64			
		1	1,86		3,43	6,38			
	Aseo hombres 2 fach. NE	1	1,11		3,93	4,36			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Vestuario hombres fach. NO	1	0,96		3,48	3,34			
		1	1,81		3,48	6,30			
		1	1,11		3,48	3,86			
	Vestuario mujeres fach. NO	1	1,86		3,48	6,47			
		1	2,36		3,48	8,21			
							60,10	25,69	1.543,97
06.18	**m2 TRASDOS. SIST. PLACO PRIMA 85/70 (15+70) a 600mm con LM**								
	Sistema Placo Prima de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,70 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Con una resistencia térmica de 1,69 m2K/W. Incluso lana mineral Arena 60 o similar y p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cerr. Comercial-Almacén	3	5,50		3,93	64,85			
		2	0,59		3,93	4,64			
		2	0,67		3,93	5,27			
		6	0,12		3,93	2,83			
	A deducir								
	Hueco puerta ascensor	-1	1,37		2,12	-2,90			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Cerr. Comercial-Almacén	2	5,50		5,80	63,80			
		2	1,75		6,22	21,77			
		1	2,00		6,31	12,62			
		2	0,59		6,02	7,10			
		2	0,67		6,61	8,86			
		2	0,12		5,87	1,41			
		2	0,12		6,43	1,54			
		2	0,12		6,49	1,56			
	A deducir								
	Hueco puerta ascensor	-1	1,37		2,04	-2,79			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Cerr. Oficina-Almacén	1	3,05		3,98	12,14			
	Cerr. Office-Almacén	1	3,09		3,98	12,30			
	Cerr. Office-C.Inst.1	1	3,00		3,98	11,94			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							226,94	28,24	6.408,79
06.19	**m2 TRASDOS. SIST. PLACO HYDRO 85/70 (15+70) a 600mm con LM**								
	Sistema Placo Hydro de trasdosado autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO-MARINE PPM 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm., modulados a 600 mm., arriostrados al muro base cada 2,70 m. como máximo, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 85 mm. Con una resistencia térmica de 1,69 m2K/W. Incluso lana mineral Arena 60 o similar y p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Cerr. Vest. Hombres-Alm.	1	4,47		3,98	17,79			
	Cerr. Vest. Mujeres-Alm.	1	4,31		3,98	17,15			
							34,94	32,54	1.136,95
06.20	**m2 TRASDOS. SEMIDIRECTO 15mm. 82/400**								
	Trasdosado semidirecto formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada mediante tornillos autoperforantes de acero a maestras de chapa de acero galvanizado de 82 mm., separadas 400 mm., resultando un ancho total del trasdosado terminado de 31 mm. Incluso p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pasta y cintas de juntas, anclajes, limpieza y medios auxiliares. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Murete protecc. desnv. Entpl.	1	5,50		2,06	11,33			
		1	1,20		2,06	2,47			
							13,80	22,31	307,88
06.21	**m2 TAB. AUTOP. SIST. PLACO PRIMA 180/150 (15+150+15) a 400mm**								
	Sistema Placo Prima de tabique múltiple autoportante formado por una placa de yeso laminado PLACO BA 15 de 15 mm. de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 150 mm., modulados a 400 mm., resultando un ancho total del tabique terminado de 180 mm., para una altura máxima de 5,57 m. Incluso p.p de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales, tratamiento de huecos y paso de instalaciones. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Paramentos totalmente terminados y listos para imprimar, pintar o decorar. Instalado según la documentación actual de PLACO y norma UNE 102043. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Oficinas-Escalera	1	4,49		4,09	18,36			
	Oficinas-Sala reuniones	1	4,49		4,09	18,36			
	Exposic.-Oficinas y S. Reun.	1	0,56		4,09	2,29			
		1	1,65		4,09	6,75			
		1	1,10		4,09	4,50			
							50,26	64,55	3.244,28
06.22	**m. FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9cm. MORT.**								
	Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, incluso replanteo y limpieza. Medido en su longitud.								
	Tramo inf.	12	1,20			14,40			
	Tramo sup.	11	1,20			13,20			
							27,60	17,50	483,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.23	**m. RECIBIDO BARAND. ALUM. ESCALERA MORT.**								
	Recibido de barandilla de aluminio en escaleras, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, totalmente colocada y aplomada, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la longitud realmente ejecutada.								
	Tramo inf.	2	3,63			7,26			
	Tramo sup.	1	3,63			3,63			
	Meseta	1	1,20			1,20			
							12,09	19,46	235,27
06.24	**m. RECIBIDO DE PASAMANOS C/YESO**								
	Recibido de pasamanos metálico con pasta de yeso negro, totalmente colocado, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la longitud realmente ejecutada.								
	Tramo sup.	1	3,96			3,96			
		1	0,30			0,30			
							4,26	15,26	65,01
06.25	**ud RECIBIDO DUCHA LHS 4cm. MORT.**								
	Recibido de plato de ducha y tabicado de su faldón con ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, incluso replanteo, apertura de huecos para garras y/o entregas, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la unidad realmente ejecutada.								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							2,00	37,03	74,06
06.26	**ud AYUDAS ALBAÑ. INSTALACIONES LOCALES COMERCIALES/INDUSTRIALES**								
	Ayuda de albañilería a instalaciones de electricidad, iluminación, fontanería, aparatos sanitarios, A.C.S., ventilación, climatización, elevación y protección contra el fuego, en locales comerciales e industriales, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas y recibidos, incluso p.p. de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Importe: 10% sobre suma de los presupuestos de las instalaciones. Suma presupuestos instalaciones: 275.678,56 €.								
	Ayudas albañilería	1				1,00			
							1,00	29.497,61	29.497,61
06.27	**m2 LIMPIEZA DE LOCALES COMERCIALES/INDUSTRIALES**								
	Limpieza final de obra en locales comerciales e industriales, desprendiendo morteros adheridos en suelos, sanitarios, escaleras, barrido y retirada de escombros a pie de carga, incluso p.p. de productos de limpieza y medios auxiliares. Medido el metro cuadrado construido.								
	Sup. Construida nave	1	1.278,61			1.278,61			
							1.278,61	2,06	2.633,94
	TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....								**310.924,77**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								
07.01	**m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERT.**								
	Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios. Según NTE-RPG. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Paramentos escalera	2	3,08		1,05	6,47			
		1	1,20		2,10	2,52			
		1	0,13		2,10	0,27			
		1	3,08		3,14	9,67			
		1	1,20		2,06	2,47			
		1	3,08		1,01	3,11			
	Distribuidor aseos clientes	2	2,36		3,00	14,16			
		2	1,99		3,00	11,94			
	Office	1	2,80		3,00	8,40			
		1	1,60		3,00	4,80			
		1	1,22		3,00	3,66			
		1	2,33		3,00	6,99			
		1	0,59		3,00	1,77			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Murete protecc. desnv. Entpl.	1	5,50		0,86	4,73			
		1	1,20		0,86	1,03			
		1	0,12		0,86	0,10			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	2,85		3,00	8,55			
	Office	1	2,52		3,00	7,56			
							98,20	9,72	954,50
07.02	**m2 ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERT.**								
	Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, incluso p.p. de andamiaje. Según NTE-RPE-5. Medido deduciendo huecos.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Div. Exposición-Aseos	1	4,20		3,00	12,60			
		1	5,50		3,00	16,50			
	A deducir puertas	-1	0,85		2,09	-1,78			
		-2	0,95		2,09	-3,97			
	Cuarto limpieza	2	2,35		2,20	10,34			
		2	1,08		2,20	4,75			
	A deducir puerta	-1	0,85		2,09	-1,78			
	Aseo PMR	2	2,36		3,00	14,16			
		2	1,79		3,00	10,74			
	A deducir puerta	-1	0,95		2,09	-1,99			
	Aseo hombres 1	4	2,05		3,00	24,60			
		1	1,70		3,00	5,10			
		1	1,02		3,00	3,06			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo mujeres 1	1	1,71		3,00	5,13			
		1	0,36		3,00	1,08			
		3	2,05		3,00	18,45			
		1	1,62		3,00	4,86			
		1	0,39		3,00	1,17			
		1	1,02		3,00	3,06			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo hombres 2	3	2,05		3,00	18,45			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,62		3,00	1,86			
		1	0,36		3,00	1,08			
		1	0,95		3,00	2,85			
		1	1,31		3,00	3,93			
		1	0,44		3,00	1,32			
		1	1,02		3,00	3,06			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo mujeres 2	4	2,36		3,00	28,32			
		2	1,22		3,00	7,32			
		2	1,02		3,00	6,12			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Cerr. chaflán sobre muro cortina	1	4,61		2,46	11,34			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Vestuario hombres	1	2,85		3,00	8,55			
		2	0,70		3,00	4,20			
		1	0,36		3,00	1,08			
		1	1,54		3,00	4,62			
		1	1,00		3,00	3,00			
		2	1,77		3,00	10,62			
		1	0,09		3,00	0,27			
		1	0,39		3,00	1,17			
		1	1,18		3,00	3,54			
		1	1,07		3,00	3,21			
	A deducir puertas	-2	0,85		2,09	-3,55			
	Vestuario mujeres	1	1,73		3,00	5,19			
		3	1,04		3,00	9,36			
		1	0,13		3,00	0,39			
		1	2,85		3,00	8,55			
		1	2,63		3,00	7,89			
		1	1,82		3,00	5,46			
		1	0,68		3,00	2,04			
	Cuarto instalaciones 1	2	3,00		3,00	18,00			
		1	1,49		3,00	4,47			
	A deducir puerta	-1	0,80		2,00	-1,60			
	Cuarto instalaciones 2	1	3,00		3,00	9,00			
		1	1,49		3,00	4,47			
	A deducir puerta	-1	0,80		2,00	-1,60			
							297,90	10,78	3.211,36

07.03 **m2 REV. PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC 6 mm.**

Revestimiento compacto para paredes Flint Compact Public, en placas de 2500x1240 mm. y 6 mm. de espesor, para uso comercial y domestico, máxima resistencia al agua y a la humedad, antibacteria y máxima resistencia a los impactos, con acabados en diferentes maderas y colores lisos, marca Flint Compact, compuesto por una capa overlay de protección al desgaste, papel decorativo impregnado con resina sintética y núcleo central compuesto por capas de papel impregnadas con resina fenólica. Colocado sobre superficie seca y nivelada, uniendo las tablas mediante machiembrado encolado al paramento a revestir con cola de poliuretano. Medido deduciendo huecos.

	Zona Comercial - P. Baja								
	Div. Exposición-Aseos	1	4,20		3,00	12,60			
		1	0,52		3,00	1,56			
		1	5,50		3,00	16,50			
		2	0,40		3,00	2,40			
	A deducir puertas	-1	0,85		2,09	-1,78			
		-2	0,95		2,09	-3,97			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposic.-Oficinas y S. Reun.	1	0,56		4,05	2,27			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,52		4,05	2,11			
		1	1,15		4,05	4,66			
		1	1,10		4,05	4,46			
		2	0,40		4,05	3,24			
	A deducir puerta	-1	0,89		2,06	-1,83			
							42,22	64,49	2.722,77
07.04	**m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 31x43cm. C/LISTELO REC. ADH.**								
	Alicatado con azulejo de 31x43 cm., (BIII s/EN 159), color a elegir por D.F., incluso con listelo del mismo material de 10x31cm., recibido con adhesivo C2 TEST1 s/EN-12004 Ibersec Tile flexible, sin incluir enfoscado de mortero. Incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza. Según NTE-RPA-4. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo PMR	2	2,32		3,00	13,92			
		2	1,77		3,00	10,62			
	A deducir puerta	-1	0,95		2,09	-1,99			
	Aseo hombres 1	4	2,03		3,00	24,36			
		2	1,68		3,00	10,08			
		2	1,00		3,00	6,00			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo mujeres 1	1	1,67		3,00	5,01			
		1	0,37		3,00	1,11			
		3	2,03		3,00	18,27			
		1	1,60		3,00	4,80			
		1	0,40		3,00	1,20			
		1	1,19		3,00	3,57			
		2	1,00		3,00	6,00			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo hombres 2	3	2,03		3,00	18,27			
		1	0,61		3,00	1,83			
		1	0,37		3,00	1,11			
		1	1,07		3,00	3,21			
		1	0,93		3,00	2,79			
		1	1,32		3,00	3,96			
		1	1,80		3,00	5,40			
		1	0,45		3,00	1,35			
		2	1,00		3,00	6,00			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Aseo mujeres 2	4	2,32		3,00	27,84			
		2	1,20		3,00	7,20			
		2	1,00		3,00	6,00			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
							165,75	40,18	6.659,84
07.05	**m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm. REC. ADH.**								
	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C1 según EN-12004 Lankocol Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero. Incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales y rejuntado con adhesivo CG1 según EN-13888 Lankolor borada. Según NTE-RPA-4. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Vestuario hombres	1	2,85		3,00	8,55			
		2	0,71		3,00	4,26			
		1	0,37		3,00	1,11			
		1	1,53		3,00	4,59			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,98		3,00	2,94			
		2	1,75		3,00	10,50			
		1	4,41		3,00	13,23			
		1	1,19		3,00	3,57			
		1	0,13		3,00	0,39			
		1	0,40		3,00	1,20			
		1	1,75		3,00	5,25			
		1	0,90		3,00	2,70			
		2	1,05		3,00	6,30			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
	Vestuario mujeres	1	1,71		3,00	5,13			
		3	1,02		3,00	9,18			
		1	0,15		3,00	0,45			
		1	2,85		3,00	8,55			
		1	4,25		3,00	12,75			
		1	2,64		3,00	7,92			
		1	0,69		3,00	2,07			
		1	2,30		3,00	6,90			
		2	1,80		3,00	10,80			
	A deducir puertas	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-2	0,85		2,09	-3,55			
							117,26	33,37	3.912,97

07.06 **m2 F. TECHO REGIS. ACÚSTICO PLACO SILENCE-NATURA GYPTONE POINT 11**

Sistema Placo Silence - Natura de falso techo registrable acústico, formado por una placa perforada de yeso laminado gama Gyptone desmontable, modelo Point 11 de Placo, con perforaciones circulares, de 595 x 595 mm y 12,5 mm de espesor, apoyada sobre perfilería vista Quick-Lock de Placo de 24 mm de anchura, prelacada en blanco en sus partes vistas, modulada a 60x60 cm. La perfilería se compone de perfil metálico angular de 3,00 m. de longitud y 22x22 mm. de sección, perfil metálico primario de 3,60 m. de longitud y 24x38 mm. de sección, perfil metálico secundario de 1,20 m. de longitud y 24x32 mm. de sección y perfil metálico secundario de 0,60 m. de longitud y 24x32mm. de sección, fijados a elementos estructurales mediante varilla lisa regulable de 4 mm. de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock de Placo. Incluso p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios. Totalmente terminado. Según NTE-RTP-17. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

	Zona Comercial - P. Baja							
	Exposición	1	18,37	10,65		195,64		
	A deducir pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21		
		-2	0,67	0,20		-0,27		
		-2	0,44	0,56		-0,49		
		-2	0,50	0,40		-0,40		
	Zona Comercial - Entrepl.							
	Entrada y escalera	0,5	3,26	3,26		5,31		
		1	3,26	1,42		4,63		
		1	2,74	4,68		12,82		
		1	3,00	4,28		12,84		
	Exposición	1	18,37	10,65		195,64		
	A deducir pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21		
		-2	0,67	0,20		-0,27		
		-2	0,44	0,56		-0,49		
		-1	0,50	0,40		-0,20		
	Oficinas	1	6,04	4,42		26,70		
	A deducir pilar perimetral	-1	0,64	0,65		-0,42		
	Sala de reuniones	1	3,00	4,42		13,26		
	A deducir pilar perimetral	-1	0,44	0,34		-0,15		
							463,73	45,71	21.197,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.07	**m2 F. TECHO REGIS. DECORATIVO PLACO NATURA ASEPTIC GYPREX VINÍLICO**								
	Sistema Placo Natura Aseptic de falso techo registrable decorativo, formado por una placa lisa de yeso laminado gama Gyprex, modelo Vinilo de Placo, de 595 x 595 mm y 12,5 mm de espesor, revestida por su cara vista con una capa de vinilo y laminada por su dosrso con una capa de aluminio que actúa como barrera de vapor, apoyada sobre perfilería vista Quick-Lock de Placo de 24 mm de anchura, prelacada en blanco en sus partes vistas, modulada a 60x60 cm. La perfilería se compone de perfil metálico angular de 3,00 m. de longitud y 22x22 mm. de sección, perfil metálico primario de 3,60 m. de longitud y 24x38 mm. de sección, perfil metálico secundario de 1,20 m. de longitud y 24x32 mm. de sección y perfil metálico secundario de 0,60 m. de longitud y 24x32mm. de sección, fijados a elementos estructurales mediante varilla lisa regulable de 4 mm. de diámetro y cuelgues rápidos Quick-lock de Placo. Incluso p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios. Totalmente terminado. Según NTE-RTP-17. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cuarto limpieza	1	2,31	1,08		2,49			
	Distribuidor aseos client.	1	2,33	1,99		4,64			
	Aseo PMR	1	1,77	2,30		4,07			
	Aseo hombres 1	1	2,01	1,68		3,38			
		1	1,00	2,01		2,01			
	Aseo mujeres 1	1	2,01	1,60		3,22			
		1	1,00	2,01		2,01			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,36	0,41		-0,15			
	Office	1	2,33	2,78		6,48			
		1	0,60	1,20		0,72			
	Aseo hombres 2	1	2,01	0,93		1,87			
		1	1,41	1,33		1,88			
		1	1,00	2,01		2,01			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,36	0,46		-0,17			
	Aseo mujeres 2	1	1,20	2,30		2,76			
		1	1,00	2,30		2,30			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Cuarto instalaciones 1	1	2,98	1,49		4,44			
							43,96	28,11	1.235,72
07.08	**m2 F. TECHO SIST. PLACO PRIMA F-530 BA13 4PRO CON LM**								
	Sistema Placo Prima de techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado Placo BA 13 4PRO de 12,5 mm. de espesor, atornillada a una estructura portante F-530. Con una resistencia al fuego de 15 min. al plenum, un aislamiento acústico al ruido aéreo de 69,4 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw. Incluso aislamiento termoacústico con panel Arena 60 de Isover colocado sobre falso techo, p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	2,85	2,97		8,46			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,44		-0,22			
	Office	1	2,85	3,07		8,75			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,40		-0,14			
							16,85	33,83	570,04
07.09	**m2 F. TECHO SIST. PLACO HYDRO PLUS F-530 GRH13 CON LM**								
	Sistema Placo Hydro Plus de techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado Placo Glasroc H13 de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura portante F-530. Con un aislamiento acústico al ruido aéreo de 69,4 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw. Incluso aislamiento termoacústico con panel Arena 60 de Isover colocado sobre falso techo, p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Vestuario hombres	1	0,96	1,20		1,15			
		1	2,84	2,16		6,13			
		1	2,14	1,05		2,25			
		1	0,70	0,90		0,63			
		1	1,05	1,73		1,82			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,36	0,41		-0,15			
	Vestuario mujeres	1	1,69	4,25		7,18			
		1	1,15	1,60		1,84			
		1	1,00	0,70		0,70			
		1	1,00	1,80		1,80			
							23,35	46,74	1.091,38
07.10	**m2 F. TECHO SIST. PLACO F-530 2xPPF 25**								
	Sistema Placo de techo suspendido, formado por dos placas de yeso laminado Placo Megaplac PPF 25 de 25 mm de espesor, atornilladas a una estructura portante F-530. Con una resistencia al fuego de 120 minutos al plenum, un aislamiento acústico al ruido aéreo de 70,04 dBA y una absorción acústica de 0,10 aw.Incluso p.p. de replanteo auxiliar, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, nivelación, pasta y cinta de juntas y montaje y desmontaje de andamios. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Totalmente terminado y listo para pintar. Según NTE-RTC. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Cuarto instalaciones 2	1	2,98	1,49		4,44			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
							4,24	67,12	284,59
07.11	**m2 F. TECHO LAMAS ALUMINIO A TOPE 100 mm**								
	Falso techo de lamas de aluminio perfilado prelacado al horno, en color a elegir por D.F., de 100 mm. de ancho, suspendidas de perfilería de aluminio conformado, lacado al horno en color negro semi-mate, incluso p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje. Según NTE-RTP. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Entrada ext. Zona comercial	0,5	3,12	3,12		4,87			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,40		-0,20			
							4,67	45,76	213,70
	TOTAL CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								**42.053,97**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES								
08.01	**m2 AISL. TÉRMICO BAJO PAVIMENTO FLOORMATE 200**								
	Aislamiento térmico bajo pavimento, mediante dos placas rígidas de poliestireno extruido con estructura de célula cerrada Floormate 200 de Texsa, de 30 mm. de espesor, presentándose en placas de forma rectangular con corte perimetral recto, de dimensiones 1200x600 mm., incluso p.p. de cortes y colocación. Medida la superficie ejecutada.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	0,5	3,26	3,26		5,31			
		1	3,26	1,42		4,63			
		1	2,74	4,68		12,82			
		1	0,50	4,28		2,14			
		1	18,37	10,68		196,19			
		1	0,12	3,08		0,37			
	A deducir								
	Soportes muro cortina	-9	0,16	0,16		-0,23			
	Pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21			
		-2	0,67	0,20		-0,27			
		-1	0,44	0,56		-0,25			
		-1	0,50	0,40		-0,20			
		-1	0,50	0,43		-0,22			
		-1	0,44	0,59		-0,26			
	Arranque escalera	-1	1,32	0,03		-0,04			
	Cuarto limpieza	1	0,09	0,80		0,07			
		1	2,35	1,12		2,63			
	Distribuidor aseos clientes	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,02		4,77			
	Aseo PMR	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,83	2,36		4,32			
	Aseo hombres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,74		3,57			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	Aseo mujeres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,66		3,40			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Office	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,80		6,61			
		1	0,60	1,22		0,73			
	Aseo hombres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	0,99		2,03			
		1	1,45	1,31		1,90			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,44		-0,15			
	Aseo mujeres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,26	2,36		2,97			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,36		2,50			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	2,85	2,99		8,52			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,44		-0,22			
	Vestuario hombres	1	1,00	1,20		1,20			
		1	2,85	2,22		6,33			
		1	2,18	1,05		2,29			
		1	0,68	0,96		0,65			
		1	0,09	0,80		0,07			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,11	1,77		1,96			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Vestuario mujeres	1	1,73	4,31		7,46			
		1	1,13	1,66		1,88			
		1	1,04	0,70		0,73			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,04	1,86		1,93			
	Office	1	2,85	3,09		8,81			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Cuarto instalaciones 1	1	3,00	1,52		4,56			
	Cuarto instalaciones 2	1	3,00	1,51		4,53			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
							312,63	19,93	6.230,72
08.02	**m2 AISL. TÉRMICO CÁMARAS PANEL PV PAPEL 60**								
	Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 60 de Isover, de 60 mm. de espesor, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, con posterior sellado de todas las uniones entre paneles mediante cinta para dar continuidad a la barrera de vapor, incluso p.p. de corte, adhesivo de colocación y medios auxiliares. Medida la superficie ejecutada.								
	Cerr. chaflán sobre muro cortina	1	4,61		2,46	11,34			
							11,34	8,27	93,78
08.03	**m2 IMP. LÁMINA IMPERBAND (5m2) BUTECH**								
	Suministro y colocación de membrana impermeabilizante formada por una lámina polimérica flexible Imperband de Butech, fabricada en TPO de 0,5 mm. de espesor, recubierta en ambas caras con un tejido especial para facilitar el anclaje con adhesivos base cemento. Especialmente diseñada para la impermeabilización de zonas húmedas antes de la colocación de pavimentos y revestimientos de baldosas cerámicas, piedras naturales o cualquier tipo de recubrimiento ligero compatible en interiores. Se realizará un desagüe en el centro del pavimento. Totalmente instalada y lista para recibir el acabado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cuarto limpieza	1	2,35	1,12		2,63			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Cuarto instalaciones 1	1	3,00	1,52		4,56			
	Cuarto instalaciones 2	1	3,00	1,51		4,53			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
							11,52	14,89	171,53
	TOTAL CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....								**6.496,03**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS								
09.01	**m2 RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5**								
	Recrecido en capa de limpieza y nivelación del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, maestreado. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	0,5	3,26	3,26		5,31			
		1	3,26	1,42		4,63			
		1	2,74	4,68		12,82			
		1	0,50	4,28		2,14			
		1	18,37	10,68		196,19			
		1	0,12	3,08		0,37			
	A deducir								
	Soportes muro cortina	-9	0,16	0,16		-0,23			
	Pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21			
		-2	0,67	0,20		-0,27			
		-1	0,44	0,56		-0,25			
		-1	0,50	0,40		-0,20			
		-1	0,50	0,43		-0,22			
		-1	0,44	0,59		-0,26			
	Arranque escalera	-1	1,32	0,03		-0,04			
	Cuarto limpieza	1	0,09	0,80		0,07			
		1	2,35	1,12		2,63			
	Distribuidor aseos clientes	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,02		4,77			
	Aseo PMR	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,83	2,36		4,32			
	Aseo hombres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,74		3,57			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	Aseo mujeres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,66		3,40			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Office	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,80		6,61			
		1	0,60	1,22		0,73			
	Aseo hombres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	0,99		2,03			
		1	1,45	1,31		1,90			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,44		-0,15			
	Aseo mujeres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,26	2,36		2,97			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,36		2,50			
							262,34	10,42	2.733,58
09.02	**m2 RECRECIDO 3 cm. MORTERO M-5**								
	Recrecido en capa de limpieza y nivelación del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 3 cm. de espesor, maestreado. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	1	7,64	10,53		80,45			
		1	1,37	0,20		0,27			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,30	10,65		13,85			
		1	9,44	10,66		100,63			
	A deducir pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21			
		-2	0,67	0,20		-0,27			
		-1	0,44	0,45		-0,20			
		-1	0,50	0,29		-0,15			
		-1	0,50	0,41		-0,21			
		-1	0,44	0,57		-0,25			
	Oficinas	1	6,07	4,43		26,89			
		1	2,44	0,18		0,44			
		1	0,90	0,18		0,16			
		1	1,35	0,18		0,24			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,64	0,65		-0,42			
	Sala de reuniones	1	0,18	0,90		0,16			
		1	3,01	4,43		13,33			
		1	1,90	0,18		0,34			
		1	0,44	0,13		0,06			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,44	0,34		-0,15			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	2,85	2,99		8,52			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,44		-0,22			
	Vestuario hombres	1	1,00	1,20		1,20			
		1	2,85	2,22		6,33			
		1	2,18	1,05		2,29			
		1	0,68	0,96		0,65			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,11	1,77		1,96			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Vestuario mujeres	1	1,73	4,31		7,46			
		1	1,13	1,66		1,88			
		1	1,04	0,70		0,73			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,04	1,86		1,93			
	Office	1	2,85	3,09		8,81			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Cuarto instalaciones 1	1	3,00	1,52		4,56			
	Cuarto instalaciones 2	1	3,00	1,51		4,53			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
							285,25	8,64	2.464,56

09.03 **m2 SOLADO GRES PORC. 60x60 cm. PULIDO REC. ADH.**

Solado de gres porcelánico de doble carga pulido (BIa- s/UNE-EN 14411), en baldosas de 60x60 cm., para alto tránsito, en color a elegir por D.F., recibido con adhesivo C2 ES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flex blanco, sobre superficie lisa, sin incluir recrecido de mortero, incluso rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec Junta Fina Blanco, crucetas de PVC, formación de juntas perimetrales continuas de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte, relleno de las juntas de movimiento y limpieza del pavimento. Según NTE-RSR-2. Medido en superficie realmente ejecutada.

	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	1	0,12	1,57		0,19			
		0,5	3,26	3,26		5,31			
		1	3,26	1,42		4,63			
		1	2,74	4,68		12,82			
		1	0,50	4,28		2,14			
		1	18,37	10,68		196,19			
		1	1,37	0,20		0,27			
		1	0,12	3,08		0,37			
		1	0,30	1,00		0,30			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	A deducir								
	Soportes muro cortina	-9	0,16	0,16		-0,23			
	Pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21			
		-2	0,67	0,20		-0,27			
		-1	0,44	0,56		-0,25			
		-1	0,50	0,40		-0,20			
		-1	0,50	0,43		-0,22			
		-1	0,44	0,59		-0,26			
	Arranque escalera	-1	1,32	0,03		-0,04			
	Cuarto limpieza	1	0,09	0,80		0,07			
		1	2,35	1,12		2,63			
	Distribuidor aseos clientes	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,02		4,77			
	Aseo PMR	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,83	2,36		4,32			
	Aseo hombres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,74		3,57			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	Aseo mujeres 1	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	1,66		3,40			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Office	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,36	2,80		6,61			
		1	0,60	1,22		0,73			
	Aseo hombres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	2,05	0,99		2,03			
		1	1,45	1,31		1,90			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,05		2,17			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,44		-0,15			
	Aseo mujeres 2	1	0,09	0,90		0,08			
		1	1,26	2,36		2,97			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,06	2,36		2,50			
	Meseta escalera	1	2,50	1,20		3,00			
	A deducir huella escalera	-1	1,20	0,35		-0,42			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	1	7,64	10,53		80,45			
		1	1,37	0,20		0,27			
		1	1,30	10,65		13,85			
		1	9,44	10,66		100,63			
	A deducir pilares perimetrales	-2	0,52	0,20		-0,21			
		-2	0,67	0,20		-0,27			
		-1	0,44	0,45		-0,20			
		-1	0,50	0,29		-0,15			
		-1	0,50	0,41		-0,21			
		-1	0,44	0,57		-0,25			
	A deducir huella escalera	-1	1,20	0,35		-0,42			
	Oficinas	1	6,07	4,43		26,89			
		1	2,44	0,18		0,44			
		1	0,90	0,18		0,16			
		1	1,35	0,18		0,24			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,64	0,65		-0,42			
	Sala de reuniones	1	0,18	0,90		0,16			
		1	3,01	4,43		13,33			
		1	1,90	0,18		0,34			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,44	0,13		0,06			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,44	0,34		-0,15			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	0,29	0,90		0,26			
		1	2,85	2,99		8,52			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,44		-0,22			
	Vestuario hombres	1	0,29	0,90		0,26			
		1	1,00	1,20		1,20			
		1	2,85	2,22		6,33			
		1	2,18	1,05		2,29			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,11	1,77		1,96			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Vestuario mujeres	1	0,29	0,90		0,26			
		1	1,73	4,31		7,46			
		1	1,13	1,66		1,88			
		1	0,09	0,80		0,07			
		1	1,04	1,86		1,93			
	Office	1	0,29	0,90		0,26			
		1	2,85	3,09		8,81			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,41		-0,14			
	Cuarto instalaciones 1	1	0,20	0,80		0,16			
		1	3,00	1,52		4,56			
	Cuarto instalaciones 2	1	0,20	0,80		0,16			
		1	3,00	1,51		4,53			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
							550,49	79,46	43.741,94

09.04 m. RODAPIÉ GRES PORC. PULIDO 8x60 cm.

Rodapié biselado de gres porcelánico pulido (BIa), de 8x60 cm., en color a elegir por D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medido en su longitud.

	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	2	0,16			0,32			
		1	0,18			0,18			
		2	0,56			1,12			
		2	0,44			0,88			
		1	9,88			9,88			
		2	0,52			1,04			
		6	0,20			1,20			
		1	0,12			0,12			
		2	0,14			0,28			
		1	3,85			3,85			
		2	0,67			1,34			
		2	5,33			10,66			
		1	8,43			8,43			
		1	0,46			0,46			
		2	3,08			6,16			
		1	0,10			0,10			
		2	0,40			0,80			
		3	0,50			1,50			
		1	4,28			4,28			
		1	0,08			0,08			
	Cuarto limpieza	1	0,23			0,23			
		2	2,31			4,62			
		1	1,08			1,08			
		1	0,05			0,05			
	Distribuidor aseos clientes	1	0,03			0,03			
		1	1,37			1,37			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,07			0,07			
		1	0,02			0,02			
		1	0,18			0,18			
		1	2,33			2,33			
		1	1,06			1,06			
	Office	1	0,05			0,05			
		1	1,37			1,37			
		1	0,07			0,07			
		1	0,52			0,52			
		1	0,17			0,17			
		1	0,60			0,60			
		1	1,20			1,20			
		1	2,93			2,93			
		1	1,83			1,83			
	Meseta escalera	1	2,50			2,50			
		1	0,90			0,90			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	1	0,13			0,13			
		1	1,20			1,20			
		2	0,27			0,54			
		1	0,50			0,50			
		1	5,50			5,50			
		1	0,43			0,43			
		2	0,44			0,88			
		2	9,88			19,76			
		2	0,52			1,04			
		6	0,20			1,20			
		1	0,12			0,12			
		2	0,14			0,28			
		1	3,85			3,85			
		2	0,67			1,34			
		2	5,33			10,66			
		1	0,56			0,56			
	Oficinas	1	0,50			0,50			
		4	0,14			0,56			
		1	0,38			0,38			
		1	4,43			4,43			
		1	2,75			2,75			
		2	0,65			1,30			
		1	0,64			0,64			
		1	2,68			2,68			
		1	3,48			3,48			
		1	0,05			0,05			
		2	0,25			0,50			
	Sala de reuniones	1	3,48			3,48			
		1	2,57			2,57			
		1	0,34			0,34			
		2	0,44			0,88			
		1	4,22			4,22			
		1	0,01			0,01			
		1	0,14			0,14			
		1	0,67			0,67			
		1	0,05			0,05			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	2,02			2,02			
		1	2,35			2,35			
		1	0,44			0,44			
		1	0,50			0,50			
		1	2,54			2,54			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,85			2,85			
		1	0,05			0,05			
	Office	1	0,05			0,05			
		1	2,52			2,52			
		1	0,40			0,40			
		1	0,34			0,34			
		1	2,68			2,68			
		1	2,85			2,85			
		1	2,12			2,12			
	Cuarto instalaciones 1	1	0,05			0,05			
		2	2,98			5,96			
		1	1,49			1,49			
		1	0,64			0,64			
	Cuarto instalaciones 2	1	0,05			0,05			
		1	1,98			1,98			
		1	0,99			0,99			
		1	0,40			0,40			
		1	0,50			0,50			
		1	2,58			2,58			
		1	0,64			0,64			
							190,47	13,71	2.611,34
09.05	**m. ZÓCALO ALUMINIO BAGLINOX 80x17 mm.**								
	Zócalo de aluminio de 80x 17 mm., con acabado en aluminio anodizado plata mate, recibido con adhesivo de montaje o sobre soportes, incluso alisado y limpieza. Medido en su longitud.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	1	0,35			0,35			
		1	2,13			2,13			
		1	0,03			0,03			
		2	0,40			0,80			
		1	0,50			0,50			
		1	3,21			3,21			
		1	1,40			1,40			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	1	0,56			0,56			
		2	0,40			0,80			
		1	0,50			0,50			
		1	0,25			0,25			
		1	1,10			1,10			
							11,63	10,10	117,46
09.06	**m. PELDAÑO GRES PORC. PULIDO H/T**								
	Forrado de peldaño formado por huella y tabica en piezas de gres porcelánico pulido de 33,3x35 cm. y 11,5x33,3 cm., con remate frontal curvo, en color a elegir por D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medido en su longitud.								
	Peldaños escalera	24	1,20			28,80			
							28,80	80,13	2.307,74
09.07	**ud ZANQUÍN GRES PORC. PULIDO 8x30 cm.**								
	Zanquín de gres porcelánico pulido, de 8x30 cm., color a elegir por D.F., con corte para encuentro con peldaño, recibido con mortero cola, incluso rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza. Según NTE-RSR-2. Medida la unidad realmente ejecutada.								
	Escalera tramo sup.								
	L = 3,99 m	14				14,00			
							14,00	8,54	119,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.08	**m. REMATE SUELOS PERFIL ALUMINIO 14x40 mm.**								
	Remate de unión de solados con perfil de aluminio anodizado natural con separador de 14x40 mm., recibido con adhesivo, incluso alisado y limpieza. Según NTE-RSF. Medido en su longitud.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Puerta entrada principal	1	1,47			1,47			
	Salida de emergencia	1	0,90			0,90			
	Zona Serv. Alm. - P. Baja								
	Oficina	1	0,80			0,80			
	Vestuario hombres	1	0,80			0,80			
	Vestuario mujeres	1	0,80			0,80			
	Office	1	0,80			0,80			
	Cuarto instalaciones 1	1	0,70			0,70			
	Cuarto instalaciones 2	1	0,70			0,70			
							6,97	7,79	54,30
	TOTAL CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS								**54.150,48**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA DE MADERA								
10.01	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 2 uds. 40x15 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con dos rejillas de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x15 cm., separadas verticalmente una distancia de 1,53 m., incluso precerco de pino de 140x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 140x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P1	1				1,00			
							1,00	314,08	314,08
10.02	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 135 mm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P2	2				2,00			
							2,00	261,93	523,86
10.03	**ud ESTRUC. PUERTA CORR. ORCHIDEA PLUS SIMPLE ESPESOR 9 cm. PREENF.**								
	Estructura para puerta corredera tipo ORCHIDEA PLUS preenfoscada de MAYDISA, de 9 cm., para alojar en su interior una puerta rígida y normalizada, en divisiones de 90 mm. de espesor sin incluir acabados. Compuesta de armazón metálico preenfoscado, suministrada con una capa rugosa y de gran poder absorbente de enfoscado adherida para un agarre perfecto, armazón metálico con grecado en negativo para mejor adherencia del mortero o yeso y red metálica de medidas superiores a las del armazón tanto en anchura como en altura. El grecado en negativo del armazón permite que la red cumpla su función de armado, ya que no tiene que soportar el peso del enfoscado o yeso. Sin incluir recibido de albañilería.								
	P3	1				1,00			
							1,00	280,34	280,34
10.04	**ud PUERTA PASO LISA CORR. ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega corredera para armazón metálico, lisa, de roble barnizada, de una hoja normalizada de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y de cierre latonados, montada y con p.p. de medios auxiliares. Sin incluir armazón metálico.								
	P3	1				1,00			
							1,00	306,15	306,15
10.05	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P4 y P5	2				2,00			
							2,00	307,79	615,58
10.06	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 40x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 40x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P6	2				2,00			
							2,00	303,86	607,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.07	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 135x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 135x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P7	2				2,00			
							2,00	317,03	634,06
10.08	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 725X2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P8	2				2,00			
							2,00	313,10	626,20
10.09	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 190 mm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 190x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 190x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P9	1				1,00			
							1,00	276,76	276,76
10.10	**ud PUERTA PASO LISA ROBLE 825x2030 mm. PRECERCO Y GALCE 180 mm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de roble barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 180x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 180x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P10	1				1,00			
							1,00	274,08	274,08
10.11	**ud PUERTA PASO LISA SAPELLY 725X2030 mm. C/REJ. PASO 50x30 cm.**								
	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de sapelly barnizada, de dimensiones 725x2030 mm., con rejilla de paso de aluminio anodizado con contramarco para circulación de aire de 50x30 cm., incluso precerco de pino de 150x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 150x20 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P13	2				2,00			
							2,00	284,85	569,70
10.12	**m. PASAMANOS-CUBREMUROS MADERA DE ROBLE**								
	Pasamanos-cubremuros realizado en madera de roble barnizada, de 201x100 mm. de sección exterior, con un rebaje en la zona central inferior de 161x50 mm. para unión con fábrica de ladrillo cerámico revestida por ambas caras, fijado mediante dobles soportes de cuadradillos de acero, atornillados al pasamanos/cubremuros, y recibidos a la fábrica de ladrillo, colocado y con p.p. de medios auxiliares.								
	Murete protecc. desnv. Entpl.	1	5,50			5,50			
		1	1,20			1,20			
							6,70	112,35	752,75
	TOTAL CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA DE MADERA.....								**5.781,28**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO								
11.01	**ud VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 2H R.P.T. 124x124 cm.**								
	Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 124x124 cm. de medidas totales, con 2 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.								
	V1	1				1,00			
	V2	2				2,00			
							3,00	481,45	1.444,35
11.02	**ud VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR CORR. 2H R.P.T. 100x105 cm.**								
	Suministro y colocación de ventana corredera de la serie Soleal GY de Technal, de 100x105 cm. de medidas totales, con 2 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063 de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,7 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Marco y hoja tienen una sección de 55 mm. (perimetral) y 41,2 mm. respectivamente en el caso de dos raíles. Tiene el mecanismo de cierre incorporado al tirador y todos los cierres son multipuntos con accionamiento por leva (rotación). Lista para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.								
	V3	1				1,00			
							1,00	530,85	530,85
11.03	**ud VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 8H R.P.T. 621x125 cm.**								
	Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 621x125 cm. de medidas totales, con 8 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.								
	V4	1				1,00			
							1,00	1.447,35	1.447,35

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.04	**ud VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 4H R.P.T. 259x125 cm.**								
	Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 259x125 cm. de medidas totales, con 4 hojas para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.								
	V5	2				2,00			
							2,00	794,23	1.588,46
11.05	**ud VENTANA ALUMINIO LACADO COLOR OSCIL. 2H+2F R.P.T. 211x125 cm.**								
	Suministro y colocación de ventana oscilobatiente de la serie Soleal FY 65 Hoja Vista de Technal, de 211x125 cm. de medidas totales, con 2 hojas y 2 fijos laterales para acristalar de aluminio lacado color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, realizada con perfiles de aluminio extruido de aleación AW-6063, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. El marco tiene una profundidad de 65 mm. y la hoja de 75 mm., con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,6 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Estanquidad por un sistema de doble junta de EPDM calidad marina, con junta central continua en el perímetro. La ventana tiene una visión exterior de aluminio de 87,5 mm. perimetralmente en una hoja y de 137 mm. en el cruce central de dos hojas. Todos los drenajes en los travesaños son ocultos (sin deflector visible). La junta de acristalamiento interior está enrasada con el perfil. Bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y de seguridad, colocación sobre perfilería de trasdosado de placa de yeso laminado, sellado de las uniones, tapajuntas y limpieza. Según NTE-FCL.								
	V6	1				1,00			
							1,00	636,58	636,58
11.06	**m2 PERSIANA VENECIANA INTERIOR GRADUABLE LAMA 25 mm.**								
	Persiana plegable interior, tipo veneciana, de lamas de aluminio de 25 mm., graduable, equipada con todos sus accesorios (cabezal, cordón, freno y graduador), montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	V1 y V2	3	1,24	1,24		4,61			
	V3	1	1,00	1,05		1,05			
	V4	1	6,21	1,25		7,76			
	V5	2	2,59	1,25		6,48			
	V6	1	2,11	1,25		2,64			
							22,54	58,06	1.308,67
	TOTAL CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO								**6.956,26**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 CERRAJERÍA								
12.01	**m. CERRAMIENTO TIPO EXPO h=2,01 m.**								
	Suministro y colocación de cerramiento no escalable modelo expo, formado por tubos galvanizados y lacados en color blanco de 80 mm. de diámetro exterior, 1,5 mm. de espesor y 2,00 m. de altura, separados entre sí 12 cm., soldados en su parte inferior a una pletina de hierro de 120/10 mm. lacada en color blanco y provista de taladros para su instalación en obra mediante trabajos de tornillería, resultando una altura total del cerramiento de 2,01 m., suministrado en paños según las dimensiones recogidas en la memoria de cerrajería, para montaje sobre murete de bloque hueco de hormigón split caravista de 40x20x20 cm. (sin incluir), incluso p.p. de taladros en murete y anclajes mecánicos tipo Hilti HSA M12x100, totalmente terminado. Medida la longitud de los paños despiezados.								
	Paños cerramiento expo	35	2,00			70,00			
		1	2,20			2,20			
		1	1,20			1,20			
		9	1,65			14,85			
		1	0,55			0,55			
							88,80	201,00	17.848,80
12.02	**ud PUERTA ABATIBLE TUBO VERT. D=80 mm. 2H. 2,50x2,70 m.**								
	Suministro y colocación de puerta metálica de 2 hojas abatibles para cerramiento exterior, de 2,50 m. de ancho x 2,70 m. de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm., tubos verticales de 80 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm. de espesor separados entre sí 12 cm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm., todo ello galvanizado y lacado en color blanco, incluso pernios regulables, cerradura y pasador de pie, elaborada en taller y ajuste y montaje en obra. Totalmente terminada según el despiece recogido en la memoria de cerrajería.								
	PE1	1				1,00			
							1,00	1.102,06	1.102,06
12.03	**ud PUERTA CORREDERA SOBRE CARRIL TUBO VERT. D=80 mm. 5,00x2,70 m.**								
	Suministro y colocación de puerta corredera sobre carril de una hoja de 5,00 m. de ancho x 2,70 m. de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm., tubos verticales de 80 mm. de diámetro exterior y 1,5 mm. de espesor separados entre sí 12 cm., todo ello galvanizado y lacado en color blanco, con ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provisto de teflón con ajuste lateral, orejitas para cierre, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Totalmente terminada según el despiece recogido en la memoria de cerrajería. Medida la superficie del hueco libre.								
	PE2	1				1,00			
							1,00	3.513,91	3.513,91
12.04	**m2 PUERTA BASCULANTE CON CONTRAPESOS ARTICULADA 1/3**								
	Puerta metálica basculante de 2 hojas articuladas a 1/3, de accionamiento manual equilibrada por contrapesos, construida con bastidor de tubo de acero laminado en frío, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Cerramiento de la hoja con panel sándwich de 40 mm. de espesor con caras exteriores en chapa prelacada e interior relleno de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m3, con puerta peatonal en hoja inferior de 80x200 cm., con herrajes de colgar y de seguridad y con rejilla de ventilación de 4,80x0,86 m. en parte central de la hoja superior realizada mediante lamas de chapa plegada. Guías laterales formadas por UPN de acero laminado en caliente, bisagras formadas por 4 módulos de chapa decapada de 5 mm. de espesor matrizado en forma de rizo con eje de varilla calibrada de 12 mm. de diámetro, poleas de hierro torneadas con rodamiento autolubricado embutido en el interior, cabezal de llanta de acero de 8 mm. de espesor y bulón de 25 mm. de diámetro, roldanas laterales de acero, cables de 7 mm. de espesor tipo 6x19s1 y contrapesos fabricados en barita. Cierre manual mediante cerradura exterior que actúa sobre cerrojos laterales. Incluso forros de protección de contrapesos en chapa galvanizada de 1,2 mm. de espesor, patillas de fijación a obra, acabado de estructura tubular con capa de esmalte en color y demás accesorios. Elaborada en taller según las dimensiones y despiece contenido en memoria de carpintería, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Medida la dimensión del hueco.								
	PE4	1	5,00	5,00		25,00			
							25,00	285,79	7.144,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.05	**m2 COLOCACIÓN PUERTA MET. INDUSTRIAL BASCULANTE MANUAL CERRAJERO**								
	Colocación de puerta metálica industrial basculante manual por cerrajero, en seco, con aplomado sobre cerramiento de fachada, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, instalación de mecanismos de cierre, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	PE4	1	5,00	5,00		25,00			
							25,00	29,73	743,25
12.06	**ud PUERTA CHAPA P. EPOXI 90x200 CIERRE ANTIPÁNICO**								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	PE5	1				1,00			
							1,00	293,39	293,39
12.07	**ud PUERTA CHAPA P. EPOXI 90x200 CIE. ANTIP. C/REJ. VENT. 2uds 60x60**								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., con dos rejillas de ventilación de 60x60 cm. separadas verticalmente una distancia de 40 cm. mediante lamas de chapa plegada y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	PE6	1				1,00			
							1,00	349,99	349,99
12.08	**ud COLOCACIÓN PUERTA CHAPA EN MUROS <3m2 CERRAJERO**								
	Colocación de puerta de chapa en muros, hasta 3 m2, por cerrajero, en seco, con aplomado sobre cerramiento de fachada, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la unidad realmente colocada.								
	PE6	1				1,00			
							1,00	39,08	39,08
12.09	**ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 P. EPOXI**								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	P11	2				2,00			
	P12	2				2,00			
							4,00	137,21	548,84
12.10	**ud PUERTA CHAPA LISA 70x200 P. EPOXI**								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	P14	1				1,00			
							1,00	130,46	130,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.11	**ud PUERTA CORTAFUEGOS EI2-60-C5 70x200**								
	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 70x200 cm., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).								
	P15	1				1,00			
							1,00	264,70	264,70
12.12	**m. BARANDILLA ESC. ALUMINIO LAC. PASAMANOS, 2 TRAVES. Y VIDRIO 3+3**								
	Barandilla de escalera constituida por perfiles de aluminio de extrusión, lacados en color RAL estándar, de 90 cm. de altura total, compuesta por pasamanos de aluminio, dos travesaños, panel de vidrio laminado 3+3 con lámina de butiral, montantes y topes. Incluso con accesorios y anclajes de fundición, tornillería de acero inoxidable, p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada (sin incluir recibido de albañilería).								
	Escalera tramo inf.	2	3,63			7,26			
	Meseta escalera	1	1,20			1,20			
	Escalera tramo sup.	1	3,63			3,63			
							12,09	196,74	2.378,59
12.13	**m. PASAMANOS TUBO D=40 mm.**								
	Pasamanos metálico formado por tubo hueco circular de acero laminado en frío, de diámetro 40 mm., incluso p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 16 mm. separados cada 50 cm. y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	Escalera tramo sup.	1	3,96			3,96			
		1	0,30			0,30			
							4,26	26,93	114,72
12.14	**m2 REJA TUBO ACERO 50x20/20x20 mm.**								
	Reja realizada con perfiles huecos de acero laminado en frío, cerco de 50x20x1,5 mm. y barrotes de 20x20x1,5 mm. separados cada 12 cm. soldados a tope, con garras para recibir de 12 cm., elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	V1 y V2	3		1,24	1,20	4,46			
							4,46	82,98	370,09
12.15	**m2 COLOCACIÓN REJA <1,50x1,50 m. CERRAJERO**								
	Colocación de reja (hasta 1,50x1,50 m.) por cerrajero, en seco, con aplomado sobre fábricas, apertura de taladros, fijación de tacos y colocación de tornillos expansivos, incluso ajuste, realizada en taller.								
	V1 y V2	3		1,24	1,20	4,46			
							4,46	14,80	66,01
12.16	**ud TOPE METÁLICO PROTECCIÓN PUERTAS**								
	Tope de goma con acero inoxidable, para protección de puertas. Totalmente instalado.								
	P1	1				1,00			
	P2	2				2,00			
	P4	1				1,00			
	P5	1				1,00			
	P6	2				2,00			
	P7	2				2,00			
	P8	2				2,00			
	P9	1				1,00			
	P10	1				1,00			
	P11	2				2,00			
	P12	2				2,00			
	P13	2				2,00			
	P14	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P15	1				1,00			
							21,00	7,12	149,52
	TOTAL CAPÍTULO 12 CERRAJERÍA								**35.058,16**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS								
13.01	**m2 MURO CORTINA HIBERLUX C/RÓT. ACERO Y VIDRIO ATORN.**								
	Muro cortina Hiberlux, realizado a base de arañas y rótulas de acero inoxidable que sustentarán el vidrio atornillado. Las arañas irán ancladas a una estructura existente formada por perfiles verticales huecos de 160x160 mm. y 6 mm. de espesor (sin incluir) y soportarán las rótulas de acero inoxidable. Dichas rótulas permitirán el libre movimiento del vidrio producido por presión o succión del viento y por vibraciones de la propia estructura portante. El acristalamiento se realizará mediante lunas de vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm. de espesor, con varios PVB de espesor total 15 mm., con cantos pulidos y taladros para rótulas. Todas las juntas irán selladas con silicona neutra. Los remates y plegados especiales se realizarán en chapa de aluminio lacada en color RAL estándar. Todo ello realizado según planos y completamente terminado bajo el sello de calidad ISO 9001:2008.								
	Facahada Suroeste	1	1,46		8,25	12,05			
	Fachada Sur	1	4,70		8,25	38,78			
	Fachada Sureste	1	2,78		8,25	22,94			
	A deducir								
	PE3	-1	1,57		2,75	-4,32			
							69,45	683,51	47.469,77
13.02	**ud PUERTA MANUAL PIVOTANTE 1,57x2,75 m. EN MURO CORTINA C/RÓT.**								
	Puerta de apertura manual pivotante, con punto de giro desplazado, de 1,57x2,75 m., realizada con perfilería de aluminio extruido de aleación AW-6063 de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, lacado en color RAL estándar a elegir por D.F. de 60 micras, con sello de calidad Qualicoat, con un espesor medio de la pared de aluminio de 1,7 mm. en marco y hoja. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Acristalamiento mediante luna de vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm. de espesor, con varios PVB de espesor total 15 mm., ajunquillada. Juntas EPDM para la estanqueidad entre marco de hoja y marco. Incluso herrajes de colgar, de seguridad, tiradores de acero inoxidable D=40 mm., cierrapuertas de suelo y accesorios. Elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Totalmente instalada e integrada a la estructura de muro cortina con rótulas y vidrio atornillado.								
	PE3	1				1,00			
							1,00	2.378,16	2.378,16
13.03	**m2 D. ACRIST. SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN 4*/16/4**								
	Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS, formado por un vidrio bajo emisivo, SGG PLANITHERM XN, capa en cara 2, incoloro de 4 mm. y un vidrio float SGG PLANICLEAR incoloro de 4 mm., cámara de aire deshidratado de 16 mm. de espesor con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, con U=1,1 W/m2K y RW (C; Ctr)=30(0;-3) (valor estimado), fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos. Según NTE-FVP.								
	V1 y V2	6		0,51	1,11	3,40			
	V3	2		0,39	0,85	0,66			
	V4	8		0,67	1,12	6,00			
	V5	4		0,54	1,12	2,42			
	V6	2		0,56	1,12	1,25			
		2		0,32	1,16	0,74			
							14,47	57,61	833,62
13.04	**m2 PARAMENTO U-GLAS ARMADO 6 mm. CÁMARA**								
	División vertical con perfiles de vidrio colado armado con hilos de acero inoxidable, en forma de U, SGG U-GLAS de 41+262+41 mm. y 6 mm. de espesor, colocado en cámara, incluso p.p. de perfilería perimetral, tapajuntas, calzos de acuñado, banda de apoyo, separadores y sellado elástico. Según NTE-FVE.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposic.-Oficinas y S. Reun.	1	2,44		4,05	9,88			
		1	1,35		4,05	5,47			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,90		4,05	7,70			
							23,05	204,29	4.708,88
	TOTAL CAPÍTULO 13 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS								**55.390,43**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 ELECTRICIDAD								
14.01	**m. ACOMETIDA TRIFÁSICA 3x1x70+1x35 mm2 Cu**								
	Acometida individual trifásica, en canalización subterránea tendida en zanja, formada por conductores de cobre 3x1x70 + 1x35 mm2, libres de halógenos, con aislamiento de 0,6/1 kV., bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=140 mm., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa, cinta de señalización de PVC y reposición del pavimento. Instalación, incluyendo conexionado.								
	Acometida	1	2,00			2,00			
							2,00	64,77	129,54
14.02	**ud TRAMIT. CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO**								
	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.								
	Suministro eléctrico edificio	1				1,00			
							1,00	161,40	161,40
14.03	**ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.**								
	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 contador trifásico, según normas de la compañía suministradora (Iberdrola), formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico y reloj, 1 base cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 borne de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	CS+CPM	1				1,00			
							1,00	649,33	649,33
14.04	**ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO**								
	Módulo de un contador trifásico, para montaje en el exterior de edificio industrial, dentro de un módulo de medida y protección (sin incluir), homologado por la compañía suministradora (Iberdrola), instalado, incluyendo cableado y elementos de protección (contador de la compañía).								
	Contador	1				1,00			
							1,00	246,46	246,46
14.05	**m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x1x70+1x35 mm2 Cu**								
	Derivación individual 3x1x70 + 1x35 mm2 (línea que enlaza el contador del abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=140 mm., conductores de cobre con 3 fases de 70 mm2, 1 neutro de 35 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV, libres de halógenos, en sistema trifásico con neutro. Instalada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la misma, incluyendo conexionado.								
	Derivación individual	2	2,52			5,04			
		1	9,48			9,48			
		1	16,74			16,74			
		1	1,77			1,77			
		1	0,60			0,60			
							33,63	51,57	1.734,30
14.06	**ud ARQ. REGISTRO PREF. 40x40x40 cm. C/TAPA FUNDICIÓN**								
	Arqueta prefabricada para registro de conducciones eléctricas de baja tensión, de 40x40x40 cm., incluso cerco y tapa de fundición clase B-125 de 40x40 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.								
	Derivación individual	2				2,00			
							2,00	126,66	253,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.07	**m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**								
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.								
	Red de tierra cimentación	2	53,98			107,96			
		4	18,72			74,88			
		42	0,65			27,30			
	Línea de enlace	1	1,10			1,10			
		1	3,57			3,57			
							214,81	8,14	1.748,55
14.08	**m. DERIVACIÓN SUBCUADRO 5x1x16 mm2 Cu**								
	Derivación a subcuadro 5x1x16 mm2 (línea que enlaza el cuadro eléctrico principal situado en la zona comercial y de oficinas con el subcuadro situado en la zona de almacén), bajo tubo corrugado rojo de polietileno de doble pared D=75 mm., conductores de cobre con 3 fases de 16 mm2, 1 neutro de 16 mm2, 1 conductor de protección de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV, libres de halógenos, en sistema trifásico con neutro más conductor de protección. Instalada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la misma, incluyendo conexionado.								
	Derivación a subcuadro	1	3,32			3,32			
		1	0,10			0,10			
		1	3,38			3,38			
		1	4,17			4,17			
		1	46,05			46,05			
		1	2,43			2,43			
		1	3,25			3,25			
							62,70	25,47	1.596,97
14.09	**ud CAJA I.C.P. (4P)**								
	Caja I.C.P. (4p) ABB de doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.								
	Zona comercial y oficinas	1				1,00			
							1,00	21,47	21,47
14.10	**ud CUADRO PROTEC. ZONA COMERCIAL Y OFICINAS**								
	Cuadro de protección para zona comercial y de oficinas, formado por caja ABB de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general automático ABB, interruptores automáticos diferenciales ABB e interruptores magnetotérmicos (PIAS) ABB. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Compuesto por: - 1 Ud. de interruptor general automático (IGA) de 4x160A. - 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/40A/30mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 2/63A/30mA. - 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/300mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/40A/300mA. - 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/63A/300mA. - 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x10A. - 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x16A. - 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 2x20A. - 2 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x25A. - 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x16A. - 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 4x32A. - 1 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x50A.								
	Zona comercial y oficinas	1				1,00			
							1,00	4.036,64	4.036,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.11	**ud SUBCUADRO PROTEC. ZONA ALMACÉN**								
	Subcuadro de protección para zona de almacén, formado por caja ABB de doble aislamiento de superficie, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general automático ABB, interruptores automáticos diferenciales ABB e interruptores magnetotérmicos (PIAS) ABB. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Compuesto por:								
	- 1 Ud. de interruptor general automático (IGA) de 4x50A.								
	- 3 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/30mA.								
	- 1 Ud. de interruptor diferencial de 2/40A/300mA.								
	- 2 Uds. de interruptor diferencial de 2/63A/300mA.								
	- 1 Ud. de interruptor diferencial de 4/63A/300mA.								
	- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x10A.								
	- 9 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x16A.								
	- 1 Ud. de interruptor magnetotérmico de 2x20A.								
	- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 2x32A.								
	- 3 Uds. de interruptor magnetotérmico de 4x16A.								
	Zona almacén	1				1,00			
							1,00	3.292,00	3.292,00
14.12	**m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A BAJO TUBO PVC CORR.**								
	Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x1,5 + TT, para alumbrado general, de emergencia o alimentación a centralita de incendios, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Zona Comercial								
	Circuito alumbrado 1	1	9,08			9,08			
		2	11,99			23,98			
		1	9,84			9,84			
		2	11,04			22,08			
		3	12,24			36,72			
		2	13,44			26,88			
		2	14,64			29,28			
		1	15,84			15,84			
		1	17,04			17,04			
		1	0,05			0,05			
		1	17,32			17,32			
		1	21,52			21,52			
		1	9,75			9,75			
		1	10,15			10,15			
	Circuito alumbrado 2	1	24,68			24,68			
		1	5,55			5,55			
		1	6,01			6,01			
		1	4,39			4,39			
		1	4,93			4,93			
		1	4,73			4,73			
		1	4,24			4,24			
		1	4,88			4,88			
		1	4,99			4,99			
		1	5,35			5,35			
		1	3,14			3,14			
		4	1,95			7,80			
		1	4,63			4,63			
		1	5,33			5,33			
		1	4,82			4,82			
		1	4,50			4,50			
		1	5,04			5,04			
		1	5,44			5,44			
		1	6,54			6,54			
		1	4,54			4,54			
		1	7,19			7,19			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	3,99			3,99			
		1	4,98			4,98			
		1	5,36			5,36			
		1	5,99			5,99			
		1	4,54			4,54			
		1	5,76			5,76			
		1	6,29			6,29			
		1	4,67			4,67			
		1	6,57			6,57			
		1	6,04			6,04			
		1	4,57			4,57			
		1	4,61			4,61			
		1	4,97			4,97			
		1	7,12			7,12			
		1	5,90			5,90			
		1	4,64			4,64			
		1	5,10			5,10			
		1	8,13			8,13			
		1	6,65			6,65			
		1	4,53			4,53			
		1	5,25			5,25			
	Circuito alumbrado 3	1	10,23			10,23			
		1	1,95			1,95			
		1	5,07			5,07			
		1	8,67			8,67			
		2	12,27			24,54			
		1	7,47			7,47			
		1	11,07			11,07			
		1	14,67			14,67			
		1	9,87			9,87			
		1	13,47			13,47			
		1	17,07			17,07			
		1	15,87			15,87			
		1	19,47			19,47			
	Circuito alumbrado 4	1	17,22			17,22			
		1	1,95			1,95			
		1	11,65			11,65			
		1	15,25			15,25			
		1	18,85			18,85			
		1	13,45			13,45			
		1	17,05			17,05			
		1	20,65			20,65			
		1	15,22			15,22			
		1	18,82			18,82			
		1	22,42			22,42			
	Circuito alumbrado 5	1	20,34			20,34			
		2	7,07			14,14			
		1	7,54			7,54			
		2	8,74			17,48			
		2	9,94			19,88			
		1	7,84			7,84			
		2	9,04			18,08			
		2	10,24			20,48			
		1	11,14			11,14			
		1	11,44			11,44			
		1	11,13			11,13			
		2	7,15			14,30			
		1	7,58			7,58			
		2	8,78			17,56			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	9,98			19,96			
		1	11,18			11,18			
	Circuito alumbrado 6	1	10,43			10,43			
		1	1,95			1,95			
		1	7,23			7,23			
		1	10,83			10,83			
		2	14,43			28,86			
		1	9,63			9,63			
		1	13,23			13,23			
		1	16,83			16,83			
		1	12,03			12,03			
		1	15,63			15,63			
		1	19,23			19,23			
		1	18,03			18,03			
		1	21,63			21,63			
	Circuito alumbrado 7	1	17,42			17,42			
		1	1,95			1,95			
		1	8,56			8,56			
		1	12,16			12,16			
		1	15,76			15,76			
		1	8,25			8,25			
		1	11,85			11,85			
		1	15,45			15,45			
		1	10,04			10,04			
		1	13,64			13,64			
		1	17,24			17,24			
	Circuito alumbrado 8	1	17,62			17,62			
		1	1,95			1,95			
		1	10,15			10,15			
		2	13,75			27,50			
		2	17,35			34,70			
		1	11,95			11,95			
		2	15,55			31,10			
		2	19,15			38,30			
		1	20,95			20,95			
		1	22,75			22,75			
	Alumbrado emergencia	1	5,94			5,94			
		1	7,04			7,04			
		1	16,32			16,32			
		1	7,76			7,76			
		1	5,13			5,13			
		1	6,93			6,93			
		1	7,81			7,81			
		1	8,58			8,58			
		1	7,78			7,78			
		1	12,38			12,38			
		1	5,47			5,47			
		1	7,91			7,91			
		1	7,02			7,02			
		1	6,39			6,39			
		1	9,85			9,85			
		1	15,17			15,17			
		2	7,57			15,14			
		1	15,23			15,23			
		1	8,62			8,62			
		1	9,57			9,57			
		1	5,20			5,20			
		1	1,15			1,15			
		1	3,55			3,55			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	7,68			7,68			
		1	14,60			14,60			
		1	1,66			1,66			
		1	2,44			2,44			
		1	10,93			10,93			
		1	18,65			18,65			
		1	4,56			4,56			
		1	4,95			4,95			
		1	21,60			21,60			
		1	1,83			1,83			
		1	8,45			8,45			
		1	9,93			9,93			
	Zona almacén								
	Circuito alumbrado 1	1	11,84			11,84			
		6	1,95			11,70			
		1	4,50			4,50			
		1	5,05			5,05			
		1	5,88			5,88			
		1	6,13			6,13			
		1	9,01			9,01			
		1	4,71			4,71			
		1	5,77			5,77			
		1	6,26			6,26			
		1	6,80			6,80			
		1	5,82			5,82			
		1	6,68			6,68			
		1	4,67			4,67			
		1	7,23			7,23			
		1	4,87			4,87			
		1	5,31			5,31			
		1	6,33			6,33			
		1	7,02			7,02			
		1	6,70			6,70			
		1	6,69			6,69			
		1	4,69			4,69			
		1	8,97			8,97			
		1	5,36			5,36			
		1	5,77			5,77			
		1	7,86			7,86			
		1	4,54			4,54			
		1	6,07			6,07			
		1	6,30			6,30			
		1	5,25			5,25			
	Alumbrado emergencia	1	1,70			1,70			
		1	8,22			8,22			
		4	1,15			4,60			
		1	5,44			5,44			
		3	1,44			4,32			
		1	7,07			7,07			
		1	8,41			8,41			
		1	6,38			6,38			
		1	6,08			6,08			
		1	6,30			6,30			
		1	8,40			8,40			
		1	11,35			11,35			
		1	3,80			3,80			
		1	9,32			9,32			
		2	7,45			14,90			
		1	2,75			2,75			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	3,31			3,31			
		1	13,12			13,12			
		1	9,14			9,14			
		2	1,22			2,44			
		2	6,64			13,28			
		2	6,20			12,40			
		1	14,08			14,08			
		1	18,39			18,39			
		2	1,20			2,40			
		1	6,57			6,57			
		1	6,74			6,74			
		1	5,76			5,76			
	Centralita incendios	1	10,34			10,34			
							2.314,77	8,13	18.819,08
14.13	**m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 16 A BAJO TUBO PVC CORR.**								
	Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x2,5 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Zona Comercial								
	Alumbrado exterior 1	1	11,91			11,91			
		1	1,65			1,65			
		1	10,70			10,70			
		1	7,05			7,05			
		1	5,89			5,89			
	Tomas corriente 2	1	10,90			10,90			
		1	2,75			2,75			
		1	7,76			7,76			
		1	11,36			11,36			
		1	9,40			9,40			
		1	7,98			7,98			
		1	8,32			8,32			
		1	11,15			11,15			
	Tomas corriente 3	1	20,22			20,22			
		1	18,85			18,85			
		1	15,88			15,88			
		2	7,43			14,86			
		1	8,58			8,58			
		1	18,65			18,65			
		2	5,15			10,30			
		2	6,65			13,30			
		1	9,71			9,71			
		1	17,81			17,81			
		1	2,75			2,75			
		1	12,00			12,00			
	Tomas corriente 4	1	13,03			13,03			
		1	8,45			8,45			
		1	4,26			4,26			
		1	8,79			8,79			
	Tomas corriente 5	1	14,90			14,90			
		1	6,81			6,81			
		1	7,15			7,15			
		1	6,37			6,37			
		1	6,60			6,60			
		1	13,57			13,57			
		1	14,07			14,07			
		1	3,74			3,74			
		1	6,17			6,17			
		1	6,40			6,40			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,66			1,66			
		2	3,19			6,38			
		2	3,21			6,42			
		1	3,95			3,95			
		1	11,00			11,00			
		1	4,09			4,09			
		1	5,33			5,33			
	Ascensor	1	29,34			29,34			
	Ud. Ventilación PB	1	19,60			19,60			
	Extract. Aseos PB	1	10,68			10,68			
		1	9,14			9,14			
		1	7,17			7,17			
		1	7,15			7,15			
		1	5,72			5,72			
		1	6,29			6,29			
	Ud. Ventilación Entrepl.	1	27,44			27,44			
	Zona almacén								
	Termo	1	22,71			22,71			
	Tomas corriente 1	1	8,58			8,58			
	Tomas corriente 2	1	6,97			6,97			
		1	7,92			7,92			
		1	8,47			8,47			
		1	8,60			8,60			
		1	8,30			8,30			
	Tomas corriente 3	1	18,24			18,24			
		1	7,36			7,36			
		1	8,39			8,39			
		1	8,22			8,22			
		1	8,82			8,82			
		1	9,46			9,46			
		1	9,62			9,62			
	Tomas corriente 4	1	11,68			11,68			
		1	7,86			7,86			
		1	9,02			9,02			
		1	6,75			6,75			
		1	2,05			2,05			
		1	7,16			7,16			
		1	13,10			13,10			
		1	7,30			7,30			
		1	7,99			7,99			
	Tomas corriente 5	1	9,49			9,49			
		1	6,96			6,96			
		4	3,05			12,20			
	Equipo solar térmico	1	24,51			24,51			
	Ud. Ventilación serv. Alm.	1	21,56			21,56			
	Extractores vestuarios	1	11,98			11,98			
		1	6,56			6,56			
		1	5,90			5,90			
							865,13	8,76	7.578,54

14.14 m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A BAJO TUBO PVC CORR.

Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x4 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Zona comercial								
	Tomas corriente 1	1	4,88			4,88			
		1	5,03			5,03			
		1	5,19			5,19			
		1	14,33			14,33			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3	2,75			8,25			
		1	7,89			7,89			
		1	8,35			8,35			
		1	11,13			11,13			
		1	3,03			3,03			
		1	8,62			8,62			
		1	5,86			5,86			
		1	8,10			8,10			
		1	7,26			7,26			
		1	8,64			8,64			
		1	14,79			14,79			
		1	3,90			3,90			
		1	15,29			15,29			
		2	5,20			10,40			
		2	6,53			13,06			
		1	9,59			9,59			
		1	15,36			15,36			
		1	12,00			12,00			
							200,95	11,36	2.282,79

14.15 m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A BAJO CANALETA

Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x4 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.

	Zona almacén								
	Circuito alumbrado 2	1	17,87			17,87			
		1	4,31			4,31			
		1	4,33			4,33			
		1	4,76			4,76			
		1	4,32			4,32			
		5	5,62			28,10			
							63,69	12,38	788,48

14.16 m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A BAJO TUBO PVC CORR.

Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x6 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Zona comercial								
	Alumbrado exterior 2	1	34,00			34,00			
		3	11,54			34,62			
		4	1,25			5,00			
	Alumbrado exterior 3	1	18,27			18,27			
		1	11,58			11,58			
		2	1,30			2,60			
		1	22,45			22,45			
		3	1,24			3,72			
		1	22,07			22,07			
		1	16,02			16,02			
							170,33	14,29	2.434,02

14.17 m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 32 A BAJO CANALETA

Circuito monofásico (fase, neutro y tierra) de 2x1x10 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.

	Zona almacén								
	Circuito alumbrado 3	1	20,69			20,69			
		6	4,13			24,78			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	6,11			12,22			
		9	1,70			15,30			
	Circuito alumbrado 4	1	24,51			24,51			
		1	4,27			4,27			
		6	4,13			24,78			
		2	9,22			18,44			
		9	1,50			13,50			
	Circuito alumbrado 5	1	33,18			33,18			
		6	4,13			24,78			
		2	6,05			12,10			
		9	1,97			17,73			
							246,28	17,47	4.302,51
14.18	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 16 A BAJO TUBO PVC CORR.**								
	Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x2,5 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Zona comercial								
	Circuito climatización 2	1	28,37			28,37			
	Circuito climatización 3	1	30,87			30,87			
	Circuito climatización 4	1	29,62			29,62			
	Zona almacén								
	Climatización	1	16,79			16,79			
	Grupo pres. incendios	1	26,27			26,27			
							131,92	11,58	1.527,63
14.19	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 16 A BAJO CANALETA**								
	Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x2,5 + TT, para usos varios, constituido por conductores unipolares de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento 450/750 V., montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluso p.p. de ángulos, accesorios de montaje, cajas de registro y regletas de conexión.								
	Zona almacén								
	Extractores helico. Alm.	1	22,85			22,85			
		1	11,05			11,05			
		1	27,20			27,20			
							61,10	12,60	769,86
14.20	**m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 32 A BAJO TUBO PVC CORR.**								
	Circuito trifásico (tres fases, neutro y tierra) de 4x1x10 + TT, para usos varios, realizado con tubo PVC corrugado M 40/gp5, conductores unipolares de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento 450/750 V., incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Zona comercial								
	Circuito climatización 1	1	33,38			33,38			
							33,38	18,31	611,19
14.21	**ud MEC. MARCO 1 ELEM. INTERR. UNIPOLAR SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**								
	Mecanismo con marco de 1 elemento, función interruptor unipolar 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cuarto limpieza	1				1,00			
	Aseo PMR	1				1,00			
	Office	1				1,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Oficina	1				1,00			
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
	Office	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							7,00	17,47	122,29
14.22	**ud MEC. MARCO 1 ELEM. CONMUTADOR SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**								
	Mecanismo con marco de 2 elementos, función conmutador 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona comercial								
	Escalera	2				2,00			
							2,00	18,52	37,04
14.23	**ud MEC. MARCO 2 ELEM. 2 INTERR. UNIPOL. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**								
	Mecanismo con marco de 2 elementos, función interruptores unipolares 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	2				2,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Oficinas	1				1,00			
	Sala de reuniones	1				1,00			
							4,00	30,72	122,88
14.24	**ud MEC. MARCO 3 ELEM. 3 INTERR. UNIPOL. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**								
	Mecanismo con marco de 3 elementos, función interruptores unipolares 10AX 250V, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	1				1,00			
							1,00	47,63	47,63
14.25	**ud MEC. MARCO 1 ELEM. PULSADOR TEMP. SIMON SERIE 82 GRIS PASTEL**								
	Mecanismo con marco de 1 elemento, función pulsador temporizado de 750 W/VA, regulable entre 4 segundos y 10 minutos, con sistema de embornamiento 1 click®, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo hombres 1	2				2,00			
	Aseo mujeres 1	2				2,00			
	Aseo hombres 2	2				2,00			
	Aseo mujeres 2	2				2,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							10,00	73,86	738,60
14.26	**ud MEC. MARCO 1 ELEM. BASE ENCHUFE SCHUCO SIMON SERIE 82 GRIS PAST.**								
	Mecanismo con marco de 1 elemento, función base de enchufe schuko 16A 250V, con sistema de embornamiento a tornillo, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso caja de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	13				13,00			
	Distribuidor aseos	1				1,00			
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Office	3				3,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	11				11,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Oficinas	2				2,00			
	Sala de reuniones	7				7,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Oficina	2				2,00			
	Vestuario hombres	2				2,00			
	Vestuario mujeres	2				2,00			
	Office	6				6,00			
							54,00	23,94	1.292,76
14.27	**ud MEC. MARCO 3 ELEM. 3 BASE ENCH. SCHUKO SIMON SERIE 82 GRIS PAST.**								
	Mecanismo con marco de 3 elementos, función bases de enchufe schuko 16A 250V, con sistema de embornamiento a tornillo, Simon serie 82 - gris pastel, totalmente instalado, incluso cajas de mecanismo universal con tornillos para empotrar.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	1				1,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Oficinas	3				3,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Oficina	1				1,00			
							5,00	67,01	335,05
14.28	**ud DETECTOR PRESENCIA TECHO EMPOTRAR SIMON**								
	Detector de presencia Simon, color blanco, para empotar en techo, con un ángulo de cobertura de 360º, alcance de 1 a 8 m. y duración de la señal de 5 segundos a 30 minutos, totalmente instalado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Distribuidor aseos	1				1,00			
							1,00	101,07	101,07
14.29	**ud PULSADOR ESTANCO SUPERFICE SIMON SERIE 44 AQUA GRIS**								
	Pulsador 10AX 250V IP55, con marco de superficie, Simon serie 44 Aqua - gris, totalmente instalado.								
	Zona almacén								
	Almacén	4				4,00			
	Zona Serv. Alm.								
	C. Instalaciones 1	1				1,00			
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							6,00	13,20	79,20
14.30	**ud BASE ENCHUFE SCHUKO ESTANCO SUPERFICIE SIMON SERIE 44 AQUA GRIS**								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral Schuko y embornamiento rápido, de superficie, Simon serie 44 Aqua - gris, totalmente instalado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cuarto limpieza	1				1,00			
	Zona almacén								
	Almacén	4				4,00			
	Zona Serv. Alm.								
	C. Instalaciones 1	2				2,00			
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							8,00	15,43	123,44
14.31	**ud BASE SUPERFICIE IP447 16 A 4P+TT**								
	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 4p+t, 16A 400V., con protección IP447, totalmente instalada.								
	Zona Serv. Alm.								
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							1,00	13,37	13,37

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 14 ELECTRICIDAD								**55.997,41**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 ILUMINACIÓN								
15.01	**ud LUMINARIA EMPOTRABLE LED 60x60 cm. CORELINE PANEL**								
	Luminaria cuadrada de empotrar para perfil visto, de dimensiones 600x600x46 mm., modelo CoreLine Panel de la marca Philips. Fabricada en acero, en color blanco, con difusor de poliestireno. Fuente de luz: módulo led. Fuente de alimentación incluida. Temperatura de color: 3000 K. Reproducción cromática: 80. Flujo del sistema: 3400 lm. Consumo del sistema: 41 W. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	24				24,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Exposición	30				30,00			
	Oficinas	12				12,00			
	Sala de reuniones	6				6,00			
							72,00	143,03	10.298,16
15.02	**ud FOCO LED CORELINE PROSET**								
	Foco fijo, de 90 mm. de diámetro y 56 mm. de altura, modelo CoreLine ProSet de la marca Philips. Fabricado en aluminio, en color blanco. Fuente de luz: módulo led, con equipo externo (incluido). Temperatura de color: 3000 K. Flujo del sistema: 640 lm. Consumo del sistema: 13 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Cuarto limpieza	2				2,00			
	Distribuidor aseos	3				3,00			
	Aseo PMR	2				2,00			
	Aseo hombres 1	3				3,00			
	Aseo mujeres 1	3				3,00			
	Aseo hombres 2	3				3,00			
	Aseo mujeres 2	3				3,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Sala de reuniones	3				3,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Vestuario hombres	5				5,00			
	Vestuario mujeres	5				5,00			
							32,00	41,62	1.331,84
15.03	**ud DOWNLIGHT FIJO EMPOTRADO FUGATO PERFORMANCE**								
	Downlight fijo, para empotrar en falso techo mediante bastidor de sujeción rápida, de 244 mm. de diámetro y 192 mm. de altura, modelo Fugato Performance de la marca Philips. Estructura y reflectores de aluminio, color blanco, con sujeciones plásticas y vidrio protector. Fuente de luz mediante 2 lámparas fluorescentes compactas de 14W/840 (incluidas) con equipo electrónico. Óptica de alto brillo. Conexión rápida mediante Wieland. Flujo del sistema: 2x1050 lm. Consumo del sistema: 2x14 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Office	2				2,00			
	Zona Serv. Alm.								
	Oficina	4				4,00			
	Office	2				2,00			
	C. Instalaciones 1	2				2,00			
							10,00	204,84	2.048,40
15.04	**ud DOWNLIGHT FIJO EMPOTRADO FUGATO COMPACT**								
	Downlight fijo, para empotrar en falso techo mediante bastidor de sujeción rápida, de 193 mm. de diámetro y 127 mm. de altura, modelo Fugato Compact de la marca Philips. Estructura y reflectores de aluminio, color blanco, con sujeciones plásticas y vidrio protector. Fuente de luz mediante 2 lámparas fluorescentes compactas de 26W/840 (incluidas) con equipo electrónico. Óptica de alto brillo. Conexión rápida mediante Wieland. Flujo del sistema: 2x1800 lm. Consumo del sistema: 2x26 W. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Zona Comercial - P. Baja								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Entrada exterior	1				1,00			
	Exposición (entrada)	12				12,00			
	Escalera	2				2,00			
							15,00	166,32	2.494,80
15.05	**ud LUMINARIA ESTANCA PACIFIC TCW216 1x58W AF**								
	Luminaria estanca, modelo Pacific TCW216 de la marca Philips. Construida en material plástico, con protección IP66 clase I, carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Fijación al techo mediante 2 anclajes de acero inoxidable. Fuente de luz mediante una lámpara fluorescente de 58 W (incluida). Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Flujo del sistema: 5240 lm. Consumo del sistema: 58 W. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Zona Serv. Alm.								
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							1,00	85,49	85,49
15.06	**ud LUMINARIA INDUSTRIAL CABANA2 DESCARGA VSAP 250W**								
	Luminaria industrial, de 434 mm. de diámetro, modelo Cabana2 de la marca Philips. Constituida por caja portaequipos de aluminio, reflector de aluminio anodizado y cierre de cristal endurecido térmicamente, grado de protección IP65. Fuente de luz mediante lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, incluida e instalada. El reflector se acopla a la carcasa mediante un sistema de bayoneta. Se incluyen dos ganchos para suspender en dos puntos. La conexión eléctrica se realiza mediante conector externo estanco (WEC) sin necesidad de quitar la carcasa. Flujo del sistema: 22500 lm. Consumo del sistema: 250 W. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Almacén	32				32,00			
							32,00	250,49	8.015,68
15.07	**ud PROYECTOR SIMÉTRICO INUNDACIÓN LUZ VSAP 400W**								
	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W, incluida e instalada y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Alumbrado exterior	11				11,00			
							11,00	245,43	2.699,73
15.08	**ud BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA URA 33**								
	Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 07, modelo URA 33 de Legrand, de superficie, con zócalo enchufable, no permanente, de 100 lúmenes, con lámpara de emergencia TL8W. Difusor opal. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Fuente conmutada de bajo consumo. Material de la envolvente autoextinguible. Bornas de telemando protegidas para evitar errores de conexión. Producto enchufable. Completamente reciclable al final de su vida útil. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Producto certificado por AENOR con marca N. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	9				9,00			
	Escalera	2				2,00			
	Distribuidor aseos	1				1,00			
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Office	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Exposición	7				7,00			
	Oficinas	1				1,00			
	Sala de reuiniones	1				1,00			
	Almacén y zona Serv. Alm.								
	Almacén	12				12,00			
	Oficina	1				1,00			
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
	Office	1				1,00			
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							44,00	71,20	3.132,80
15.09	**ud PROYECTOR AUTÓNOMO EMERGENCIA 2 FOCOS**								
	Proyector autónomo de emergencia, de 1290 lúmenes, con lámparas halógenas bi-pin 2x11 W. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía de 1 hora. IP55. IK07. Batería Ni-Cd. Material de la envolvente de policarbonato. Dispone de bornas de telemando. Pulsador de test integrado en el producto. Construido según norma UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Almacén	6				6,00			
							6,00	484,68	2.908,08
	TOTAL CAPÍTULO 15 ILUMINACIÓN								**33.014,98**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 16 FONTANERÍA								
16.01	**ud ACOMETIDA DN 140 mm. 2" POLIETILENO**								
	Acometida a la red general municipal de agua DN140 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", incluso p.p. de arqueta de polipropileno con tapa de fundición para alojamiento de llave de corte exterior, piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, según CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.								
	Acometida abastecimiento agua	1				1,00			
							1,00	292,20	292,20
16.02	**ud CONTADOR DN 50 - 2" EN ARMARIO**								
	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", filtro, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, sin incluir la acometida ni la red interior. Según CTE-HS-4.								
	Contador abastecimiento agua	1				1,00			
							1,00	599,90	599,90
16.03	**m. TUBO ALIMENTACIÓN POLIETILENO DN 50 mm. 2"**								
	Tubería de alimentación de polietileno, según UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de corte general con el distribuidor principal, tendida en zanja, sin incluir excavación ni posterior relleno de la misma, incluso p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, según CTE-HS-4.								
	Tramo 42-43	1	6,82			6,82			
	Tramo 43-44	1	28,40			28,40			
							35,22	22,08	777,66
16.04	**ud ARQUETA REGISTRO POLIPR. 40x40 cm. C/TAPA FUNDICIÓN**								
	Arqueta de polipropileno con fondo, para registro de conducciones de abastecimiento de agua, de 40x40 cm., incluso cerco y tapa de fundición clase B-125 de 40x40 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.								
	Regis. Tubo alimentación	3				3,00			
	Regis. Deriv. Bocas rie. y comercial	3				3,00			
							6,00	117,97	707,82
16.05	**m. TUBERÍA POLIETILENO DN 40 mm. 1 1/2"**								
	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. Según CTE-HS-4.								
	Derivación bocas de riego								
	Tramo 1-2	1	11,07			11,07			
							11,07	5,43	60,11
16.06	**m. TUBERÍA POLIETILENO DN 50 mm. 2"**								
	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. Según CTE-HS-4.								
	Derivación bocas de riego								
	Tramo 2-3	1	5,27			5,27			
	Tramo 3-4	1	54,01			54,01			
							59,28	9,70	575,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.07	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 12 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 12 mm., e=1,5 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	Derivación zona comercial								
	Tramo 7-8	1	5,18			5,18			
	Tramo 8-8´	1	3,50			3,50			
	Tramo 6-8	1	4,43			4,43			
	Tramo 10-11	1	4,99			4,99			
	Tramos 11-11´/16-16´/19-19´	3	3,21			9,63			
	Tramo 11-13	1	1,35			1,35			
	Tramo 12-13	1	4,50			4,50			
	Tramo 9-13	1	0,68			0,68			
	Tramo 15-16	1	5,24			5,24			
	Tramo 14-16	1	2,83			2,83			
	Tramo 18-19	1	5,14			5,14			
	Tramo 17-19	1	3,42			3,42			
	Tramo 21-22	1	5,29			5,29			
	Tramo 22-23	1	4,27			4,27			
	Tramo 22-24	1	0,38			0,38			
	Tramo 24-25	1	5,74			5,74			
	Tramo 20-24	1	0,98			0,98			
	Derivación almacén								
	Tramo 27-28	1	4,46			4,46			
	Tramo 28-28´	1	3,21			3,21			
	Tramo 29-30	1	4,98			4,98			
	Tramo 31-32	1	4,81			4,81			
	Tramo 34-35	1	4,23			4,23			
	Tramo 35-36	1	4,02			4,02			
	Tramo 35-37	1	1,89			1,89			
	Tramo 37-38	1	3,55			3,55			
							98,70	4,44	438,23
16.08	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 20 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 20 mm., e=1,9 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	Derivación zona comercial								
	Tramo 5-6	1	9,25			9,25			
	Tramo 6-9	1	0,63			0,63			
	Tramo 9-14	1	0,88			0,88			
	Tramo 14-17	1	3,09			3,09			
	Tramo 17-20	1	0,72			0,72			
	Derivación almacén								
	Tramo 28-29	1	0,47			0,47			
	Tramo 29-31	1	1,52			1,52			
	Tramo 31-33	1	4,76			4,76			
	Tramo 33-37	1	1,60			1,60			
	Tramo 33-39	1	6,48			6,48			
	Tramo 39-40	1	6,15			6,15			
	Tramo 39-41	1	1,46			1,46			
	Derivación depósito incendios								
	Distribuidor-Depósito	1	5,63			5,63			
	Derivación producción ACS								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Distribuidor-Toma termo	1	7,54			7,54			
	Distribuidor-Interacumulador	1	3,58			3,58			
							53,76	5,52	296,76
16.09	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 25 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.F.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 25 mm., e=2,3 mm., para instalaciones interiores de agua fría, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	Derivación zona comercial								
	Tramo 20-26	1	51,25			51,25			
							51,25	7,95	407,44
16.10	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 12 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 12 mm., e=1,5 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	ACS Impulsión								
	Tramo 27-28	1	1,85			1,85			
	Tramo 28-28´	1	3,21			3,21			
	Tramo 28-31	1	2,66			2,66			
	Tramo 34-37	1	6,02			6,02			
	Tramo 37-38	1	3,65			3,65			
	Tramo 33-37	1	1,10			1,10			
							18,49	8,96	165,67
16.11	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 16 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 16 mm., e=1,8 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	ACS Retorno								
	Tramo 31-45	1	13,34			13,34			
							13,34	9,42	125,66
16.12	**m. TUBERÍA POLIET. RET. DN 20 mm. UPONOR AQUA PIPE SERIE 5 A.C.**								
	Canalización con tubería de polietileno reticulado Uponor Aqua Pipe Serie 5, fabricada conforme a la norma UNE-EN ISO 15875 según método Engel (Peróxido), de DN 20 mm., e=1,9 mm., para instalaciones interiores de agua caliente, calorifugada según RITE mediante coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy plástico (PPSU) y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Orden 25/05/2007 Consejería de Industria.								
	ACS Impulsión								
	Tramo 31-33	1	3,91			3,91			
	Tramo 33-45	1	9,43			9,43			
	Interacumulador-Toma termo	1	6,46			6,46			
							19,80	10,25	202,95
16.13	**m. TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN 80 mm. 3"**								
	Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Depósito incen.-Grupo pres. Incen.	3	8,32			24,96			
		1	4,92			4,92			
							29,88	70,74	2.113,71
16.14	**ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3" 75 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3" (75 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Abastecim. G. presión incendios	4				4,00			
							4,00	149,66	598,64
16.15	**ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación bocas riego	2				2,00			
							2,00	70,85	141,70
16.16	**ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación zona comercial	2				2,00			
							2,00	21,97	43,94
16.17	**ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/4" 20 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación almacén	2				2,00			
	Derivación depósito incendios	2				2,00			
	Derivación producción ACS	2				2,00			
							6,00	15,28	91,68
16.18	**ud VÁLVULA RETENCIÓN 2" 50 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación bocas riego	1				1,00			
							1,00	32,83	32,83
16.19	**ud VÁLVULA RETENCIÓN 1" 25 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación zona comercial	1				1,00			
							1,00	12,23	12,23
16.20	**ud VÁLVULA RETENCIÓN 3/4" 20 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación almacén	1				1,00			
	Derivación depósito incendios	1				1,00			
	Derivación producción ACS	1				1,00			
							3,00	10,33	30,99
16.21	**ud GRIFO DE PRUEBA 2" 50 mm.**								
	Suministro y colocación de grifo de prueba, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación bocas riego	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	33,10	33,10
16.22	**ud GRIFO DE PRUEBA 1" 25 mm.**								
	Suministro y colocación de grifo de prueba, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación zona comercial	1				1,00			
							1,00	15,43	15,43
16.23	**ud GRIFO DE PRUEBA 3/4" 20 mm.**								
	Suministro y colocación de grifo de prueba, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Derivación almacén	1				1,00			
	Derivación depósito incendios	1				1,00			
	Derivación producción ACS	1				1,00			
							3,00	12,77	38,31
16.24	**ud VÁLVULA DE PASO 22 mm. 3/4" P/EMPOTRAR**								
	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Zona comercial								
	Cuarto limpieza	1				1,00			
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Almacén								
	Vestuario hombres	2				2,00			
	Vestuario mujeres	2				2,00			
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							11,00	14,23	156,53
16.25	**ud GRIFO DE ESFERA 3/4" A TUBO 20 mm.**								
	Suministro y colocación de grifo de esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro a tubo de 20 mm., de latón cromado PN-25, colocado mediante unión roscada, totalmente equipado, instalado y funcionando. Según CTE-HS-4.								
	Zona comercial								
	Cuarto limpieza	1				1,00			
	Almacén								
	C. Instalaciones 2	1				1,00			
							2,00	12,00	24,00
16.26	**ud BOCA RIEGO TIPO MADRID EQUIPADA**								
	Boca de riego tipo Ayuntamiento de Madrid, diámetro de salida de 50 mm., completamente equipada, incluso conexión a la red de distribución, instalada.								
	Bocas de riego jardines	2				2,00			
							2,00	275,97	551,94
16.27	**m. TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.**								
	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-5.								
	Evacuación uds. Int. Clima.								
	Zona comercial-Entreplanta	1	12,22			12,22			
		1	7,19			7,19			
		1	9,51			9,51			
		1	1,25			1,25			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	3,27			3,27			
	Zona comercial-Planta baja	1	8,41			8,41			
		1	4,69			4,69			
		1	7,07			7,07			
		1	5,06			5,06			
		1	2,05			2,05			
		1	1,96			1,96			
	Zona servicios almacén	1	4,36			4,36			
		1	1,27			1,27			
		1	2,45			2,45			
		1	6,54			6,54			
							77,30	4,10	316,93
16.28	**m. TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.**								
	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Según CTE-HS-5.								
	Evacuación uds. Int. Clima.								
	Prolongación deriv. Ind. Lavabo	1	8,59			8,59			
		1	2,58			2,58			
		2	2,66			5,32			
		1	2,62			2,62			
							19,11	4,39	83,89
16.29	**m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.**								
	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.								
	BP1-BP8	8	10,60			84,80			
							84,80	8,72	739,46
16.30	**ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA CROMADO**								
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual para lavabo, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella cromado, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. Según CTE-HS-5.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							7,00	26,12	182,84
16.31	**ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN CURVO**								
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual para urinario, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. Según CTE-HS-5.								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres 1	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	12,77	38,31
	TOTAL CAPÍTULO 16 FONTANERÍA								**9.895,88**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 17 APARATOS SANITARIOS								
17.01	**m2 ENCIMERA MÁRMOL CREMA MARFIL C/HUECO e=2 cm.**								
	Encimera de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, con hueco para lavabo, incluso anclaje, faldón y zócalo, colocada, medida la superficie ejecutada (mínima=1 m2).								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1 (0,70x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
	Aseo mujeres 1 (1,19x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
	Aseo hombres 2 (1,05x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
	Aseo mujeres 2 (1,20x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres (1,00x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
	Vestuario mujeres (1,00x0,60)	1	1,00	1,00		1,00			
							6,00	241,41	1.448,46
17.02	**ud LAVABO D=40 cm. S/ENCIMERA BLANCO C/GRIFO TEMP.**								
	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, D=40 cm., para colocar empotrado sobre encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo temporizado cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
							4,00	153,05	612,20
17.03	**ud LAVABO D=40 cm. S/ENCIMERA BLANCO C/GRIFO MONOMANDO TEMP.**								
	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, D=40 cm., para colocar empotrado sobre encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando temporizado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.								
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							2,00	349,26	698,52
17.04	**ud INODORO TANQUE BAJO COMPL. S. NORMAL BLANCO**								
	Inodoro de porcelana vitrificada en blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							6,00	234,76	1.408,56
17.05	**ud BASTIDOR PARA URINARIO**								
	Suministro y colocación de bastidor para urinario, referencia 18840 de la empresa Presto Ibérica, para la instalación de urinario en tabiquería ligera (yeso laminado). Soporte de gran robustez, fabricado en acero con tratamiento superficial anticorrosivo, posibilidad de regulación de la altura del bastidor de 0 a 200 mm, fijación al suelo y pared/perfilería de altura regulable. Suministrado con codo desagüe de 40 mm. de diámetro, varillas de soporte de urinario y embellecedores para varillas.								
	Zona comercial								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
							2,00	232,90	465,80
17.06	**ud URINARIO MURAL GRIFO TEMP. BLANCO**								
	Urinario mural de porcelana vitrificada en blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando (el sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
							3,00	292,29	876,87
17.07	**ud LAVABO MINUSVÁLIDOS C/AP. CODOS G. GERONT.**								
	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
							1,00	748,95	748,95
17.08	**ud INODORO MINUSVÁLIDOS TANQUE BAJO**								
	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
							1,00	745,03	745,03
17.09	**ud BARRA APOYO RECTA ACERO INOX. 80 cm.**								
	Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 80 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
							1,00	49,45	49,45
17.10	**ud BARRA APOYO ABATIBLE ACERO INOX. 80 cm.**								
	Barra de apoyo doble, abatible de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 80 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
							1,00	147,17	147,17
17.11	**ud PLATO DUCHA ACRÍLICO BLANCO 90x70x3,5 cm.**								
	Plato de ducha acrílico de grado sanitario, reforzado con resinas y fibra de vidrio, con fondo antideslizante, de 90x70x3,5 cm., modelo Támesis de Metalibérica, de color blanco, equipado con grifería empotrada monomando cromada, con ducha tipo teléfono, incluso válvula de desagüe sifónica de acero inoxidable con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.								
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
							1,00	310,30	310,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.12	**ud PLATO DUCHA ACRÍLICO BLANCO 100x70x3,5 cm.**								
	Plato de ducha acrílico de grado sanitario, reforzado con resinas y fibra de vidrio, con fondo antideslizante, de 100x70x3,5 cm., modelo Támesis de Metalibérica, de color blanco, equipado con grifería empotrada monomando cromada, con ducha tipo teléfono, incluso válvula de desagüe sifónica de acero inoxidable con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.								
	Zona servicios almacén								
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							1,00	345,07	345,07
17.13	**ud MAMPARA FRONTAL DUCHA 1H 90x185 cm.**								
	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha de 0,90 m., con 1 puerta abatible, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.								
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
							1,00	667,84	667,84
17.14	**ud MAMPARA FRONTAL DUCHA 1H 100x185 cm.**								
	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha de 1,00 m., con 1 puerta abatible, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.								
	Zona servicios almacén								
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							1,00	699,99	699,99
17.15	**ud ESPEJO 80x100 cm.**								
	Suministro y colocación de espejo para aseo, de 80x100 cm., con los bordes biselados.								
	Zona comercial								
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							6,00	198,62	1.191,72
17.16	**ud ESPEJO RECLINABLE MINUSVÁLIDOS 570x625 mm.**								
	Espejo reclinable especial para minusválidos, de 570x625 mm. de medidas totales, en tubo de aluminio con recubrimiento en nylon, incorpora una lámina de seguridad como protección en caso de rotura, instalado.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
							1,00	370,69	370,69
17.17	**ud DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO 1 l. ABS**								
	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							7,00	20,99	146,93
17.18	**ud SECAMANOS ELÉCTRICO AUTOMÁTICO 1650W ABS. BLA.**								
	Suministro y colocación de secamanos eléctrico automático por sensor de 1650 W, con carcasa de ABS blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							7,00	129,17	904,19
17.19	**ud DISPENSADOR PAPEL HIGIÉNICO IND. EPOXI BLA.**								
	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							7,00	33,94	237,58
17.20	**ud PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX.**								
	Porta escobillas de acero inoxidable 18x10, con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							7,00	44,64	312,48
17.21	**ud PERCHA DOBLE ACERO INOX.**								
	Percha doble de acero inoxidable 18x10, instalada con tacos a la pared.								
	Zona comercial								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							7,00	32,87	230,09
	TOTAL CAPÍTULO 17 APARATOS SANITARIOS.....								**12.617,89**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 18 A.C.S.								
18.01	**ud BATERÍA 2 PANELES SOLARES PLANOS FKT-1 S JUNKERS 4,5 m2 SEL.**								
	Batería de 2 captadores solares planos de alto rendimiento Junkers FKT-1 S, con tratamiento altamente selectivo (PVD), para montaje en vertical. Circuito hidráulico en doble serpentín. Permite conexión en paralelo hasta 10 captadores. Uniones metálicas flexibles, de muy fácil conexión y gran durabilidad. Aislamiento de lana mineral de 55 mm de espesor. Estructura en forma de caja, realizada en fibra de vidrio. Superficie útil de captación: 4,5 m2. Presión máxima de trabajo 10 kg/cm2. Uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de aluminio con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.								
	Batería paneles solares en cub.	1				1,00			
							1,00	2.388,91	2.388,91
18.02	**ud DEPÓSITO INTERACUMULADOR VITRIF. C/ SERPENTÍN SOLAR 300 l.**								
	Suministro e instalación de depósito interacumulador solar de acero vitrificado de 300 l., con altura 1835 mm., diámetro 600 mm., y con temperatura máxima de 90º. Serpentín solar de 1,49 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110º. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Según CTE-DB-HE-4.								
	Interacumador solar	1				1,00			
							1,00	1.569,84	1.569,84
18.03	**m. TUBERÍA DE COBRE D=12 mm.**								
	Tubería de cobre rígido, de 12 mm. de diámetro nominal, en circuito primario de instalación solar-térmica, con uniones realizadas mediante soldadura fuerte con un mínimo de 20% plata, con p.p. de piezas especiales de cobre y prueba de estanqueidad, instalada y funcionando, según normativa vigente. Según UNE-EN-1057 y CTE-HS-4.								
	Circuito primario	2	28,71			57,42			
							57,42	7,77	446,15
18.04	**m. COQUILLA 12x35 mm. ALT. TEMP. REVESTIDO PLÁSTICO**								
	Aislamiento térmico para tuberías de instalaciones de energía solar, realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas de hasta 150ºC, revestida con camisa de plástico resistente a rayos UV. Diámetro interior 12 mm. y 35 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares. Según CTE-DB-HE-4.								
	Circuito primario	2	28,71			57,42			
							57,42	15,26	876,23
18.05	**l. FLUIDO CALOPORTADOR SOLAR**								
	Suministro y llenado con fluido caloportador de base propilenglicol con una proporción suficiente para garantizar protección contra heladas a la temperatura mínima histórica -5º en el lugar de la instalación, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.								
	Llenado circ. primario	1	14,87			14,87			
							14,87	5,64	83,87
18.06	**ud ESTACIÓN DE BOMBEO SOLAR JUNKERS AGS 5**								
	Suministro e instalación de estación de bombeo solar de dos líneas (hasta 5 captadores), marca Junkers modelo AGS 5, con lectura de presión y temperatura. Dos llaves de esfera con termómetro integrado. Grupo de seguridad con manómetro y válvula de seguridad (6 bar). Dos válvulas antiretorno con posibilidad de bloqueo. Limitador de caudal con caudalímetro y separador de aire. Circulador de tres velocidades. Conexión para vaso de expansión. Conexión para llenado y vaciado del circuito primario solar. Ubicado en estructura de espuma de poliuretano inyectado rígido.								
	Estación bombeo solar	1				1,00			
							1,00	442,91	442,91

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18.07	**ud VASO EXPANSIÓN ENERGÍA SOLAR 8 l.**								
	Suministro y colocación de vaso de expansión de 8 l., temperatura máxima 130º C, presión máxima 10 bar, totalmente instalado y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.								
	Vaso expansión solar	1				1,00			
							1,00	62,64	62,64
18.08	**ud VÁLVULA 3 VÍAS TIPO ZONA 3/4"**								
	Suministro y colocación de válvula de 3 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V, colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.								
	Circuito primario	1				1,00			
							1,00	67,54	67,54
18.09	**ud CENTRALITA SOLAR DE REGULACIÓN JUNKERS TDS 050**								
	Suministro e instalación de centralita solar de regulación para una aplicación, marca Junkers modelo TDS 050, con regulador por temperatura diferencial. Dos entradas tipo NTC (Temperatura panel y temperatura parte inferior del depósito). Display LCD con esquema de instalación en movimiento. Indicación de temperaturas, códigos de error, modo de funcionamiento y estado de la bomba. Una salida de tensión de 230V de corriente alterna para el circulador. Posibilidad de ajuste de diferencia de temperatura de conexión. Posibilidad de aplicación para recirculación entre depósitos. Posibilidad de ajuste de temperatura máxima en acumulador. Dimensiones: 134x137x38 mm.								
	Centralita solar	1				1,00			
							1,00	223,56	223,56
18.10	**ud TERMO ELÉCTRICO JUNKERS ES 200-1M ELACELL SMART**								
	Suministro e instalación de termo eléctrico vertical para el servicio de A.C.S. acumulada, como sistema auxiliar a la producción de A.C.S. solar, marca Junkers modelo ES 200-1M perteneciente a la gama Elacell Smart, con una capacidad útil de 200 l. Potencia nominal 2,5 kW. Ajuste de temperatura en intervalos de 10 °C. Tensión de alimentación 230 V. Tiempo de calentamiento 268 min. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito en acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 505 mm. de diámetro y 1.535 mm. de altura.								
	Termo eléctrico	1				1,00			
							1,00	596,01	596,01
18.11	**ud VÁLVULA MEZCLADORA TERMOSTÁTICA 22 mm.**								
	Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de latón fundido y 22 mm. de diámetro, temperatura máxima de entrada 90º C y temperatura de salida regulable entre 35 y 60 °C, colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Según CTE-DB-HE-4.								
	Conexión termo eléctrico	1				1,00			
							1,00	51,24	51,24
18.12	**ud CIRCULADOR A.C.S. 1-3 m3/h**								
	Circulador para instalación de A.C.S., hasta 10 bar y 110ºC, para un caudal de 1 m3/h, presión 5 m.c.a. y 3 m3/h, presión 1 m.c.a., con motor de rotor sumergido, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades de trabajo, juego de racores para la instalación, conexionado eléctrico e instalado.								
	Circuito secundario	1				1,00			
							1,00	647,34	647,34
	TOTAL CAPÍTULO 18 A.C.S								**7.456,24**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 19 VENTILACIÓN								
19.01	**ud RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-200RX5-E ANCLADO A FORJADO**								
	Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-200RX5-E, colocada en falso techo y anclada a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendida de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 399x1144x1231 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 118 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefiltro G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 3 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja), con caudal de suministro 2.000/2.000/1.580 m3/h y presión estática disponible 160-165/100-105/60-65 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 39,5/37/32,5 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) del intercambio térmico 80/80/83 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 71-72,5/71-72,5/72-73,5 % . Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 1.035-1.100/910-980/715-785 W.								
	Zona Comercial - P. Baja	1				1,00			
							1,00	8.904,64	8.904,64
19.02	**ud RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-200RX5-E ANCLADO A VIGAS CUB.**								
	Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-200RX5-E, colocada en falso techo y anclada a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de la unidad de ventilación, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 399x1144x1231 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 118 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefiltro G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 3 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja), con caudal de suministro 2.000/2.000/1.580 m3/h y presión estática disponible 160-165/100-105/60-65 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 39,5/37/32,5 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) del intercambio térmico 80/80/83 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 71-72,5/71-72,5/72-73,5 % . Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja) 1.035-1.100/910-980/715-785 W.								
	Zona Comercial - Entrepl.	1				1,00			
							1,00	8.924,91	8.924,91
19.03	**ud RECUPERADOR ENTÁLPICO LOSSNAY LGH-65RX5-E ANCLADO A FORJADO**								
	Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, modelo LGH-65RX5-E, colocada en falso techo y anclada a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendida de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión, y perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. La unidad de ventilación cuenta con unas dimensiones compactas (AlxAnxPr) 386x908x954 mm., que permiten una instalación flexible en falso techo, y peso de 40 Kg. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefiltro G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Cuenta con 4 etapas de velocidad del ventilador (Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja), con caudal de suministro 650/650/520/265 m3/h y presión estática disponible 110-120/60-80/40-50/8 Pa, lo que da más flexibilidad en el diseño de los conductos para la distribución del aire. Nivel sonoro (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) 34/32/28,5/22 dB. Eficiencia de la recuperación de energía (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) del intercambio térmico 77/77/80/86 % y del intercambio de entalpía (refrigeración-calefacción) 66-68,5/66-68,5/68,5-70,5/77-78 % . Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Consumo (con velocidad Muy Alta/Alta/Baja/Muy Baja) 350-380/308-322/248-265/120-140 W.								
	Zona servicios almacén	1				1,00			
							1,00	4.147,18	4.147,18

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.04	**m2 CONDUCTO CHAPA 0,8 mm.**								
	Canalización de aire de ventilación realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de impulsión								
	Tramo 1	1		0,30	0,10	0,03			
		2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,10	0,72			
	Tramo 2	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,20	1,44			
	Tramo 3	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 4	2	2,45	0,35		1,72			
		2	2,45		0,25	1,23			
	Tramo 5	1		0,30	0,10	0,03			
		2	1,25	0,30		0,75			
		2	1,25		0,10	0,25			
	Tramo 6	1		0,40	0,25	0,10			
		2	8,00	0,40		6,40			
		2	7,68		0,25	3,84			
	Tramo 7	2	0,70	0,30		0,42			
		1	0,70		0,10	0,07			
		1	0,40		0,10	0,04			
		2	7,32	0,30		4,39			
		1	7,32		0,10	0,73			
		1	7,62		0,10	0,76			
	Tramo 8	1		0,30	0,10	0,03			
		2	1,08	0,30		0,65			
		2	1,08		0,10	0,22			
	Tramo 9	2	2,35	0,30		1,41			
		1	2,35		0,20	0,47			
		1	2,05		0,20	0,41			
	Tramo 10	1		0,30	0,15	0,05			
		2	1,40	0,30		0,84			
		1	1,40		0,15	0,21			
		1	1,10		0,15	0,17			
		2	1,08	0,30		0,65			
		1	1,08		0,15	0,16			
		1	1,38		0,15	0,21			
	Tramo 11	1		0,30	0,25	0,08			
		2	1,05	0,30		0,63			
		2	0,75		0,25	0,38			
	Tramo 12	1		0,60	0,30	0,18			
		2	1,90	0,60		2,28			
		2	1,55		0,30	0,93			
		2	0,62	0,60		0,74			
		2	0,62		0,30	0,37			
	Red de extracción								
	Tramo 1	2	1,05	0,30		0,63			
		1	1,05		0,10	0,11			
		1	0,75		0,10	0,08			
		2	0,25	0,30		0,15			
		1	0,25		0,10	0,03			
		1	0,55		0,10	0,06			
	Tramo 2	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,20	1,44			
	Tramo 3	2	3,60	0,30		2,16			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 4	2	3,60	0,35		2,52			
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 5	2	3,60	0,40		2,88			
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 6	2	0,80	0,40		0,64			
		2	0,80		0,30	0,48			
		2	0,62	0,40		0,50			
		2	0,62		0,30	0,37			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Red de impulsión								
	Tramo 1	1		0,30	0,10	0,03			
		2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,10	0,72			
	Tramo 2	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,20	1,44			
	Tramo 3	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 4	2	3,06	0,35		2,14			
		2	3,06		0,25	1,53			
	Tramo 5	1		0,30	0,10	0,03			
		2	0,64	0,30		0,38			
		2	0,64		0,10	0,13			
	Tramo 6	1		0,40	0,25	0,10			
		2	8,00	0,40		6,40			
		2	7,65		0,25	3,83			
	Tramo 7	1		0,30	0,10	0,03			
		2	1,10	0,30		0,66			
		1	1,10		0,10	0,11			
		1	1,40		0,10	0,14			
		4	0,70	0,30		0,84			
		4	0,40		0,10	0,16			
		2	0,70	0,30		0,42			
		1	0,70		0,10	0,07			
		1	1,30		0,10	0,13			
		2	0,60	0,30		0,36			
		1	0,60		0,10	0,06			
		1	0,90		0,10	0,09			
	Tramo 8	2	2,05	0,30		1,23			
		2	2,05		0,10	0,41			
	Tramo 9	1		0,30	0,10	0,03			
		2	1,20	0,30		0,72			
		2	1,20		0,10	0,24			
	Tramo 10	2	0,65	0,30		0,39			
		2	0,65		0,20	0,26			
	Tramo 11	1		0,40	0,20	0,08			
		2	5,59	0,40		4,47			
		2	5,29		0,20	2,12			
	Tramo 12	1		0,60	0,30	0,18			
		2	1,34	0,60		1,61			
		2	0,94		0,30	0,56			
		2	0,62	0,60		0,74			
		2	0,62		0,30	0,37			
	Red de extracción								
	Tramo 1	1		0,30	0,10	0,03			
		2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,10	0,72			
	Tramo 2	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,20	1,44			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo 3	2	3,60	0,30		2,16			
		2	3,60		0,25	1,80			
	Tramo 4	2	2,21	0,35		1,55			
		2	2,21		0,25	1,11			
	Tramo 5	1		0,30	0,10	0,03			
		2	3,00	0,30		1,80			
		2	3,00		0,10	0,60			
	Tramo 6	2	1,20	0,30		0,72			
		2	1,20		0,20	0,48			
	Tramo 7	1		0,30	0,10	0,03			
		2	1,20	0,30		0,72			
		2	1,20		0,10	0,24			
	Tramo 8	2	1,50	0,30		0,90			
		2	1,50		0,20	0,60			
	Tramo 9	1		0,40	0,20	0,08			
		2	1,28	0,40		1,02			
		2	0,98		0,20	0,39			
	Tramo 10	2	1,29	0,60		1,55			
		1	1,29		0,25	0,32			
		1	0,89		0,25	0,22			
	Tramo 11	2	0,90	0,60		1,08			
		2	0,90		0,30	0,54			
		2	0,62	0,60		0,74			
		2	0,62		0,30	0,37			
	Zona servicios almacén								
	Red de impulsión								
	Tramo 1	1		0,25	0,10	0,03			
		2	0,93	0,25		0,47			
		2	0,93		0,10	0,19			
	Tramo 2	2	0,98	0,25		0,49			
		1	0,98		0,15	0,15			
		1	0,73		0,15	0,11			
		2	0,96	0,25		0,48			
		2	0,96		0,15	0,29			
		2	7,14	0,25		3,57			
		1	7,14		0,15	1,07			
		1	7,39		0,15	1,11			
	Tramo 3 y tramo 5	2		0,25	0,10	0,05			
		4	1,05	0,25		1,05			
		4	1,05		0,10	0,42			
	Tramo 4	2	0,78	0,25		0,39			
		1	0,78		0,20	0,16			
		1	0,53		0,20	0,11			
	Tramo 6	2	3,74	0,25		1,87			
		1	3,74		0,25	0,94			
		1	3,24		0,25	0,81			
		2	0,87	0,25		0,44			
		1	0,87		0,25	0,22			
		1	1,12		0,25	0,28			
		2	0,74	0,25		0,37			
		2	0,74		0,25	0,37			
	Red de extracción								
	Tramo 1	1		0,25	0,10	0,03			
		2	1,59	0,25		0,80			
		1	1,59		0,10	0,16			
		1	1,34		0,10	0,13			
		2	14,28	0,25		7,14			
		1	14,28		0,10	1,43			
		1	14,53		0,10	1,45			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tramo 2	1		0,25	0,10	0,03			
		2	1,34	0,25		0,67			
		2	1,34		0,10	0,27			
	Tramo 3	2	1,65	0,25		0,83			
		1	1,65		0,15	0,25			
		1	1,15		0,15	0,17			
		2	1,16	0,25		0,58			
		1	1,16		0,15	0,17			
		1	1,41		0,15	0,21			
		2	0,74	0,25		0,37			
		2	0,74		0,15	0,22			
							159,28	105,22	16.759,44
19.05	**ud DIFUSOR CUADRADO 300x300 mm. S/REGULACIÓN**								
	Difusor de techo cuadrado, de 300x300 mm., construido en perfil de aluminio extruído, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de impulsión	7				7,00			
	Red de extracción	5				5,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Red de impulsión	9				9,00			
	Red de extracción	9				9,00			
							30,00	57,27	1.718,10
19.06	**ud DIFUSOR CUADRADO 225x225 mm. S/REGULACIÓN**								
	Difusor de techo cuadrado, de 225x225 mm., construido en perfil de aluminio extruído, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.								
	Zona servicios almacén								
	Red de impulsión	4				4,00			
	Red de extracción	2				2,00			
							6,00	46,13	276,78
19.07	**ud REJILLA IMPULSIÓN 300x100 mm. DOBLE DEFLEXIÓN**								
	Rejilla de impulsión doble deflexión, con fijación invisible, de 300x100 mm., realizada en aluminio extruído, con lamas distribuidas horizontalmente delante y verticalmente detrás, orientables manualmente, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de impulsión	1				1,00			
							1,00	33,14	33,14
19.08	**ud REJILLA RETORNO 300x100 mm. LAMAS HORIZONTALES**								
	Rejilla de retorno con fijación invisible, de 300x100 mm., fabricada en aluminio extruído, con lamas distribuidas horizontalmente, orientables manualmente, incluso con marco de montaje, instalada, según NTE-IC-27.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de extracción	1				1,00			
							1,00	28,97	28,97
19.09	**ud REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 600x300 mm.**								
	Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 600x300 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de impulsión	1				1,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Red de impulsión	1				1,00			
	Red de extracción	1				1,00			
							3,00	171,28	513,84
19.10	**ud REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 400x300 mm.**								
	Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 400x300 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Red de extracción	1				1,00			
							1,00	134,90	134,90
19.11	**ud REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 250x250 mm.**								
	Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 250x250 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.								
	Zona servicios almacén								
	Red de impulsión	1				1,00			
							1,00	110,29	110,29
19.12	**ud REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 250x150 mm.**								
	Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 250x150 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.								
	Zona servicios almacén								
	Red de extracción	1				1,00			
							1,00	94,24	94,24
19.13	**ud REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 100X100 mm.**								
	Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de 100x100 mm., acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia, malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado y marco interior de instalación sin taladrar, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado, según NTE-ICI-27.								
	Zona servicios almacén								
	C. Instalaciones 1	2				2,00			
	C. Instalaciones 2	2				2,00			
							4,00	73,91	295,64
19.14	**ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTOS ASEO 80 m3/h**								
	Extractor axial en línea para conductos, para instalación en falso techo o pared de aseo, con un caudal de extracción de 80 m3/h., versión de funcionamiento continuo, fabricado en plástico inyectado de color blanco, con compuerta anti-retorno y motor monofásico.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo PMR	1				1,00			
	Aseo hombres 1	1				1,00			
	Aseo mujeres 1	1				1,00			
							3,00	101,61	304,83
19.15	**ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTOS ASEO 150 m3/h**								
	Extractor axial en línea para conductos, para instalación en falso techo o pared de aseo, con un caudal de extracción de 150 m3/h., versión de funcionamiento continuo, fabricado en plástico inyectado de color blanco, con compuerta anti-retorno y motor monofásico.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo hombres 2	1				1,00			
	Aseo mujeres 2	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							4,00	119,96	479,84
19.16	**m. CONDUCTO RÍGIDO PVC D=100 mm.**								
	Conducto rígido circular de PVC de diámetro 100 mm., para ventilación vertical u horizontal en instalaciones de ventilación mecánica controlada individual, incluso p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo PMR	1	4,79			4,79			
	Aseo hombres 1	1	2,60			2,60			
	Aseo mujeres 1	1	1,70			1,70			
							9,09	11,29	102,63
19.17	**m. CONDUCTO RÍGIDO PVC D=150 mm.**								
	Conducto rígido circular de PVC de diámetro 150 mm., para ventilación vertical u horizontal en instalaciones de ventilación mecánica controlada individual, incluso p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Aseo hombres 2	1	0,35			0,35			
		1	3,02			3,02			
	Aseo mujeres 2	1	2,48			2,48			
		1	1,68			1,68			
	Zona servicios almacén								
	Vestuario hombres	1	0,32			0,32			
		1	0,37			0,37			
	Vestuario mujeres	1	1,73			1,73			
		1	0,22			0,22			
							10,17	35,29	358,90
19.18	**m. TUBERÍA HELICOIDAL PARED LISA GALVANIZADA D=250 mm.**								
	Tubería helicoidal de pared lisa de D=250 mm., en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm. de espesor, incluso p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.								
	Extracc. Aseos Z. Comercial	1	9,12			9,12			
							9,12	31,54	287,64
19.19	**m. TUBERÍA HELICOIDAL PARED LISA GALVANIZADA D=175 mm.**								
	Tubería helicoidal de pared lisa de D=175 mm., en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm. de espesor, incluso p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.								
	Extracc. Vest. Z. Serv. Alm.	1	9,12			9,12			
							9,12	27,88	254,27
19.20	**ud ASPIRADOR ESTÁTICO GIRATORIO CHAPA GALVANIZADA D=250 mm.**								
	Aspirador estático giratorio de chapa galvanizada, de 250 mm. de salida, acoplado a conducto de ventilación del mismo material y diámetro, y 0,5 mm. de espesor, instalado, según NTE-ISV.								
	Extracc. Aseos Z. Comercial	1				1,00			
							1,00	33,81	33,81
19.21	**ud ASPIRADOR ESTÁTICO GIRATORIO CHAPA GALVANIZADA D=175 mm.**								
	Aspirador estático giratorio de chapa galvanizada, de 175 mm. de salida, acoplado a conducto de ventilación del mismo material y diámetro, y 0,5 mm. de espesor, instalado, según NTE-ISV.								
	Extracc. Vest. Z. Serv. Alm.	1				1,00			
							1,00	28,49	28,49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.22	**ud EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO SODECA HTTI-80-6T**								
	Extractor helicoidal de tejado con soporte inclinado, adaptado a la inclinación de la cubierta, marca Sodeca modelo HTTI-80-6T, para un caudal máximo de 23.400 m3/h, con una potencia eléctrica de 1,10 kW y un nivel sonoro de 72 dB(A), en versión trifásica, con una velocidad de 945 r/min. Peso 103,80 Kg. Motor de eficiencia IE-2, de clase F, con rodamientos a bolas, protección IP55, para una temperatura máxima del aire a transportar de -25 a +60 ºC. Ventilador con base soporte en chapa de acero galvanizado, hélices en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio de 80 cm. de diámetro, sombrerete deflector antilluvia, dirección del aire motor-hélice. Acabado anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.								
	Extractores cubierta almacén	2				2,00			
							2,00	2.832,14	5.664,28
19.23	**ud CUADRO ELÉCTRICO P/EXTRACTORES HELICOIDALES DE TEJADO**								
	Cuadro eléctrico de arranque estrella/triángulo y protección de ventiladores trifásicos, con pulsadores de paro y marcha, para extractores helicoidales de tejado Sodeca HTTI-80-6T. Características: paro y marcha mediante pulsador, visualización de estado mediante pilotos luminosos, incorpora relé térmico regulable para protección del motor. Totalmente cableado, con caja metálica para montaje en superficie. Grado de protección IP-65.								
	Cuadro extractores cubierta	1				1,00			
							1,00	789,76	789,76
	TOTAL CAPÍTULO 19 VENTILACIÓN.....								**50.246,52**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 20 CLIMATIZACIÓN								
20.01	**ud MULTISPLIT INV. B.CALOR 3xCASSETTE 6,1/7,0kW+1xPARED 10,0/11,2kW**								
	Sistema multisplit formado por cuatro unidades interiores con dos unidades exteriores, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 3 cassettes y 1 unidad de pared. Unidades interiores tipo cassette modelo PLA-RP60BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclados a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendidas de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión. Unidad interior de tipo pared modelo PKA-RP100KAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 10,0 kW en frío y 11,2 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 20/23/26 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 41/45/49 dB(A). Unidades exteriores Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), apoyadas en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 4 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	1				1,00			
							1,00	19.449,52	19.449,52
20.02	**ud MULTISPLIT INV. B.CALOR 2xPARED 3,6/4,1 kW**								
	Sistema multisplit formado por dos unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 2 unidades de pared, modelo PKA-RP35HAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 3,6 kW en frío y 4,1 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 9/10,5/12 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 36/40/43 dB(A). Unidad exterior Power Inverter, modelo PHUZ-ZRP100YKA, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 10,0 kW en frío y 11,2 kW en calor, caudal de aire de 110 m3/min, nivel sonoro de 49 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 2 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Distribuidor aseos y office	1				1,00			
							1,00	5.592,46	5.592,46
20.03	**ud MULTISPLIT INV. B.CALOR 3xCASSETTE 6,1/7,0 kW**								
	Sistema multisplit formado por tres unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 3 unidades tipo cassette, modelo PLA-RP60BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclados a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de cada unidad interior, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión. Unidad exterior Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 3 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.								
	Zona Comercial - Entrepl.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Exposición	1				1,00			
							1,00	10.823,96	10.823,96
20.04	**ud MULTISPLIT INV. B.CALOR 1xCASSETTE 5,0/6,0 kW+1xPARED 6,1/7,0 kW**								
	Sistema multisplit formado por dos unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 1 cassette y 1 unidad de pared. Unidad interior tipo cassette modelo PLA-RP50BAR3, perteneciente a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 5,0 kW en frío y 6,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 12/14/16/18 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 28/29/31/32 dB(A), anclado a vigas de cubierta mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30, para soportar 2 perfiles conformados UF 80.3, a los que se anclarán 4 varillas roscadas M8 para la suspensión de la unidad interior, con amortiguador metálico de muelle entre el perfil y la varilla de suspensión. Unidad interior de tipo pared modelo PKA-RP60KAL, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 6,1 kW en frío y 7,0 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media/Alta) de 18/20/22 m3/min y nivel sonoro (para velocidad Baja/Media/Alta) de 39/42/45 dB(A). Unidad exterior Power Inverter, modelo PHUZ-ZRP125YKA, perteneciente a la gama Mr. Slim de Mitsubishi Electric, de 12,5 kW en frío y 14,0 kW en calor, caudal de aire de 120 m3/min, nivel sonoro de 50 dB(A), apoyada en el suelo exterior sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 2 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.								
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Oficinas y sala reuniones	1				1,00			
							1,00	6.775,80	6.775,80
20.05	**ud MULTISPLIT INV. B.CALOR 4xCASSETTE 3,5/4,1 kW**								
	Sistema multisplit formado por cuatro unidades interiores con una única unidad exterior, para producción de frío y calor, sistema Power Inverter con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar, con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura. Unidades interiores formadas por 4 cassettes, modelo PLA-RP35BAR3, pertenecientes a la gama MR. Slim de Mitsubishi Electric, de 3,5 kW en frío y 4,1 kW en calor, caudal de aire (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 11/12/13/15 m3/min, nivel sonoro (para velocidad Baja/Media2/Media1/Alta) de 27/28/29/31 dB(A), anclados a forjado mediante 4 anclajes de impacto Hilti EAII M8x30 y suspendidos de este mediante 4 varillas roscadas M8, con amortiguador metálico de muelle entre el forjado y la varilla de suspensión. Unidad exterior Power Inverter (B/C), modelo PHUZ-RP200YKA, perteneciente a la gama Industrial de Mitsubishi Electric, de 19,0 kW en frío y 22,4 kW en calor, caudal de aire de 140 m3/min, nivel sonoro de 55 dB(A), colgada sobre fachada y apoyada sobre silentblocks. Incuso kit distribuidor de 4 salidas gama Industrial Mitsubishi Electric, consola de control remoto y p.p. de tubería de cobre deshidratado, interconexión eléctrica entre unidades interiores y exteriores, aislamiento de tuberías, relleno de circuitos con refrigerante R410A, taladros en muro y acometida eléctrica, totalmente instalado, según NTE-ICI-16.								
	Zona servicios almacén								
	Oficina, vestuarios y office	1				1,00			
							1,00	11.621,18	11.621,18
	TOTAL CAPÍTULO 20 CLIMATIZACIÓN.....								**54.262,92**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 21 ELEVACIÓN								
21.01	**ud ASCENSOR OTIS EASYLIFE 2 PARADAS**								
	Instalación completa de ascensor marca Otis modelo Easylife, para 2 paradas, con una velocidad nominal de 0,15 m/s, 385 Kg. de carga nominal y para un máximo de 3 personas. Cabina de un embarque, con unas dimensiones de 1,10 m. de ancho x 1,30 m. de largo x 2,025 m. de alto, acabada en skinplate color a elegir por D.F., con suelo de granito artificial, iluminación por spots en el techo, pantalla LCD con indicador de posición en planta, pasamanos tubular y medio espejo. Puertas de piso y de cabina automáticas telescópicas, de 2 hojas, de 0,80 m. de ancho x 2,00 m. de alto. Célula fotoeléctrica de protección en planta. Funcionamiento oleodinámico con pistón lateral, con dispositivo de retorno a nivel de piso en caso de corte de la corriente, con armario de maniobra y sin cuarto de máquinas. Totalmente instalado, con pruebas y ajustes.								
	Zona comercial	1				1,00			
							1,00	14.036,49	14.036,49
	TOTAL CAPÍTULO 21 ELEVACIÓN								**14.036,49**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 22 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO								
22.01	**ud CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS MODULAR 1 ZONA**								
	Central de detección automática de incendios, con una zona de detección, con módulo de alimentación de 220 V AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC, con salida de sirena inmediata, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.								
	Almacén	1				1,00			
							1,00	358,15	358,15
22.02	**ud PULSADOR ALARMA DE FUEGO C/AUTOCHEQUEO**								
	Pulsador de alarma de fuego con autochequeo, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.								
	Almacén	4				4,00			
							4,00	40,03	160,12
22.03	**ud SIRENA ELECTRÓNICA ÓPTICO-ACÚSTICA INTERIOR**								
	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.								
	Almacén	2				2,00			
							2,00	42,08	84,16
22.04	**ud DEPÓSITO POLIÉSTER 12 m3 HORIZ./ENT.**								
	Depósito reserva de agua contra incendios, cilíndrico horizontal reforzado para enterrar, de 12.000 litros, construido en poliéster de alta resistencia, sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja perimetral. Medida la unidad instalada.								
	Depósito agua incendios	1				1,00			
							1,00	3.249,06	3.249,06
22.05	**ud GRUPO PRESIÓN 12 m3/h 55 mca ELÉCTRICA+DIÉSEL+JOCKEY**								
	Grupo de presión contra incendios para 12 m3/h a 55 m.c.a., marca Ebara modelo AF ENR 32-200/5,5 EDJ, formado por dos bombas principales centrífugas ENR 32-200, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada una de ellas por un motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, y la otra por un motor diésel de 6,3 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400 V, y la otra por un motor diésel de 6,3 kW, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l., bancada metálica, depósito de combustible, dos baterías de 12/24 V, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, incluso caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, modelo S-2007 DN 50 "EBARA". Montado, conexionado y probado, según UNE 23500. Medida la unidad instalada.								
	Grupo presión incendios	1				1,00			
							1,00	19.053,92	19.053,92
22.06	**m. TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 1 1/2"**								
	Tubería de acero negro, DIN-2440 de 1 1/2" (DN-40), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.								
	Tuberías BIES	2	2,52			5,04			
		1	4,43			4,43			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	4,20			8,40			
		1	8,15			8,15			
							26,02	27,85	724,66
22.07	**m. TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 2"**								
	Tubería de acero negro, DIN-2440 de 2" (DN-50), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.								
	Tuberías BIES	1	1,18			1,18			
		2	0,44			0,88			
		2	3,88			7,76			
		1	13,61			13,61			
		1	10,02			10,02			
							33,45	39,97	1.337,00
22.08	**m. TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 2 1/2"**								
	Tubería de acero negro, DIN-2440 de 2 1/2" (DN-65), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.								
	Tuberías BIES	1	3,89			3,89			
							3,89	42,78	166,41
22.09	**m. TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 3"**								
	Tubería de acero negro, DIN-2440 de 3" (DN-80), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, con imprimación en minio electrolítico y acabado en esmalte rojo bombero, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra y prueba hidráulica.								
	Tuberías BIES	1	1,33			1,33			
		1	9,57			9,57			
		1	18,42			18,42			
		1	5,27			5,27			
		1	12,82			12,82			
		1	2,32			2,32			
		1	6,34			6,34			
		7	0,50			3,50			
		3	0,40			1,20			
		3	9,14			27,42			
							88,19	56,43	4.976,56
22.10	**ud B.I.E. 25 mm. x 20 m. ARMARIO**								
	Boca de incendio equipada (B.I.E.) compuesta por armario horizontal de chapa de acero 58x71x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm. de diámetro y 20 m. de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja	2				2,00			
	Zona Comercial - Entrepl.	2				2,00			
	Almacén	3				3,00			
							7,00	422,49	2.957,43
22.11	**ud TOMA FACHADA IPF-41 C/ARMARIO**								
	Toma siamesa de fachada IPF-41 con cabina metálica con puerta de 58x43x30 cm., con puerta blanca y cerco rojo, con rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS", cerradura de cuadradillo 8 mm., de atornillar, con bifurcación de aluminio de 80 mm. (R3"x2), 2 bocas de 70 mm. de diámetro, racores y tapones de uso normal. Medida la unidad instalada.								
	Toma fachada BIES	1				1,00			
							1,00	348,15	348,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
22.12	**ud EXTINTOR POLVO ABC 9 Kg. PRESIÓN INCORPORADA**								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A-113B, de 9 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja	3				3,00			
	Zona Comercial - Entrepl.	3				3,00			
	Almacén	7				7,00			
							13,00	63,75	828,75
22.13	**ud EXTINTOR CO2 5 Kg.**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5 Kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja	1				1,00			
	Almacén	1				1,00			
							2,00	140,21	280,42
22.14	**ud SEÑAL PVC 210x210 mm. FOTOLUMINISCENTE**								
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Salida	7				7,00			
	Extintor	1				1,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Salida	2				2,00			
	Zona servicios almacén								
	Salida	4				4,00			
	Almacén								
	Extintor	4				4,00			
							18,00	6,02	108,36
22.15	**ud SEÑAL PVC 420x420 mm. FOTOLUMINISCENTE**								
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Extintor	3				3,00			
	BIE	2				2,00			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Dirección recorrido	1				1,00			
	Extintor	3				3,00			
	BIE	2				2,00			
	Almacén								
	Salida	1				1,00			
	Salida de emergencia	1				1,00			
	Extintor	1				1,00			
	Pulsador de alarma	1				1,00			
	Avisador sonoro	2				2,00			
	Central detección incendios	1				1,00			
							18,00	14,59	262,62
22.16	**ud SEÑAL PVC 594x594 mm. FOTOLUMINISCENTE**								
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 594x594 mm. Medida la unidad instalada.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Salida	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Salida de emergencia	1				1,00			
	Almacén								
	Dirección recorrido	6				6,00			
	Extintor	3				3,00			
	BIE	3				3,00			
	Pulsador de alarma	3				3,00			
							17,00	32,48	552,16
22.17	**ud EXUTORIO AUT. LAMAS AC. GALVANIZADO SALV. ESCODA AEX-LF 10/129**								
	Exutorio automático por fusible para la evacuación de humos y gases de combustión en caso de incendio, marca Salvador Escoda modelo AEX-LF 10/129, fabricado con 5 lamas de acero galvanizado y con arandela de nylon en el mecanismo de giro, libre de engrase, con canales laterales de desagüe y con zócalo integrado para su fijación directa a cualquier tipo de cubierta, indendientemente de su inclinación o del sentido de colocación. Medidas útiles 1,00 m. de ancho x 1,29 m. de largo, peso 27 Kg. Sistema autónomo de apertura en caso de incendio compuesto por fusible térmico bimetal calibrado a 72 °C (regulable según necesidades) que garantiza su accionamiento de forma autónoma en caso de incendio, mediante resortes de acero inoxidable. Ensayado según norma EN 12101-2:2003. Medida la unidad instalada.								
	Exutorios cubierta almacén	2				2,00			
							2,00	1.351,15	2.702,30
	TOTAL CAPÍTULO 22 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO								**38.150,23**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 23 PINTURAS								
23.01	**m2 PINTURA PLÁSTICA LISA MATE JOTUN**								
	Pintura plástica lisa mate lavable sobre paramentos horizontales/verticales de yeso, yeso laminado u hormigón en interiores, obra nueva, Superplast de Jotun, de color blanco o pigmentada (a elegir por D.F.), imprimación de una mano diluida de Rehabilit Fondo Penetrante de Jotun, emplastecido, lijado y aplicación dos manos de Superplast siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica. Medida descontando huecos.								
	Zona Comercial - P. Baja								
	Exposición	2	0,16		8,17	2,61			
		1	0,18		8,17	1,47			
		2	0,56		2,92	3,27			
		2	0,44		2,92	2,57			
		2	9,88		2,92	57,70			
		2	0,52		2,92	3,04			
		6	0,20		2,92	3,50			
		1	0,12		2,92	0,35			
		2	0,14		2,00	0,56			
		1	1,37		0,92	1,26			
		1	1,37	0,14		0,19			
		1	3,85		2,92	11,24			
		2	0,67		2,92	3,91			
		2	5,33		2,92	31,13			
		1	3,08		3,07	9,46			
		1	0,10		2,02	0,20			
		2	3,08		0,97	5,98			
		1	1,20		2,02	2,42			
		2	0,50		8,17	8,17			
		1	0,08		8,17	0,65			
		2	0,40		2,92	2,34			
		1	0,50		2,92	1,46			
	A deducir S. Emergencia	-1	1,00		2,05	-2,05			
	Cuarto limpieza	2	2,31		2,92	13,49			
		2	1,08		2,92	6,31			
	A deducir puerta	-1	0,85		2,09	-1,78			
	Distribuidor aseos	2	2,33		2,92	13,61			
		2	1,99		2,92	11,62			
	A deducir puertas	-4	0,95		2,09	-7,94			
	Office	1	2,33		2,92	6,80			
		1	1,58		2,92	4,61			
		1	0,60		2,92	1,75			
		1	1,20		2,92	3,50			
		1	2,93		2,92	8,56			
		1	2,78		2,92	8,12			
	A deducir puertas	-3	0,95		2,09	-5,96			
	A deducir ventana	-1	1,24		1,24	-1,54			
	Zona Comercial - Entrepl.								
	Escalera	1	2,50		6,07	15,18			
		1	1,20		6,07	7,28			
		1	3,08		4,92	15,15			
	Exposición	1	0,13		0,82	0,11			
		1	1,20		0,82	0,98			
		1	1,20		2,10	2,52			
		1	5,50		0,82	4,51			
		1	5,50		2,10	11,55			
		2	0,27		3,97	2,14			
		1	0,50		3,97	1,99			
		1	0,43		3,97	1,71			
		2	0,44		3,97	3,49			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	9,88		3,97	78,45			
		2	0,52		3,97	4,13			
		6	0,20		3,97	4,76			
		1	0,12		3,97	0,48			
		2	0,14		2,00	0,56			
		1	1,37		2,05	2,81			
		1	1,37	0,14		0,19			
		1	3,85		3,97	15,28			
		2	0,67		3,97	5,32			
		2	5,33		3,97	42,32			
		1	0,56		3,97	2,22			
	A deducir ventana	-1	6,21		1,25	-7,76			
	Oficinas	1	1,65		3,97	6,55			
		4	0,19		3,97	3,02			
		1	0,38		3,97	1,51			
		2	4,43		3,97	35,17			
		1	2,75		3,97	10,92			
		2	0,65		3,97	5,16			
		1	0,64		3,97	2,54			
		1	2,68		3,97	10,64			
		1	0,25		3,97	0,99			
	A deducir puertas	-2	0,95		2,09	-3,97			
	A deducir ventanas	-2	2,59		1,25	-6,48			
	Sala de reuniones	1	4,43		3,97	17,59			
		1	2,57		3,97	10,20			
		1	0,34		3,97	1,35			
		2	0,44		3,97	3,49			
		1	4,22		3,97	16,75			
		1	0,06		3,97	0,24			
		1	0,19		3,97	0,75			
		1	0,67		3,97	2,66			
	A deducir puerta	-1	0,95		2,09	-1,99			
		-1	2,11		1,25	-2,64			
	Zona servicios almacén								
	Oficina	1	2,85	2,97		8,46			
		1	2,85		2,92	8,32			
		1	2,54		2,92	7,42			
		1	0,50		2,92	1,46			
		1	0,44		2,92	1,28			
		1	2,35		2,92	6,86			
		1	2,97		2,92	8,67			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,50	0,44		-0,22			
	A deducir puerta	-1	0,90		2,05	-1,85			
	A deducir ventanas	-1	1,24		1,24	-1,54			
		-1	1,00		1,05	-1,05			
	Vestuario hombres	1	0,96	1,20		1,15			
		1	2,84	2,16		6,13			
		1	2,14	1,05		2,25			
		1	0,70	0,90		0,63			
		1	1,05	1,73		1,82			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,36	0,41		-0,15			
	Vestuario mujeres	1	1,69	4,25		7,18			
		1	1,15	1,60		1,84			
		1	1,00	0,70		0,70			
		1	1,00	1,80		1,80			
	Office	1	2,85	3,07		8,75			
		1	3,07		2,92	8,96			
		1	2,85		2,92	8,32			
		1	2,68		2,92	7,83			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,34		2,92	0,99			
		1	0,40		2,92	1,17			
		1	2,52		2,92	7,36			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,34	0,40		-0,14			
	A deducir puerta	-1	0,90		2,05	-1,85			
	A deducir ventana	-1	1,24		1,24	-1,54			
	C. Instalaciones 1	2	2,98		2,92	17,40			
		2	1,49		2,92	8,70			
	A deducir puerta	-1	0,80		2,05	-1,64			
	C. Instalaciones 2	1	2,98	1,49		4,44			
		1	2,58		2,92	7,53			
		1	0,50		2,92	1,46			
		1	0,40		2,92	1,17			
		1	0,99		2,92	2,89			
		1	2,98		2,92	8,70			
		1	1,49		2,92	4,35			
	A deducir pilar perimetral	-1	0,40	0,50		-0,20			
	A deducir puerta	-1	0,80		2,05	-1,64			
							696,57	4,57	3.183,32
23.02	**m2 PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA METÁLICA**								
	Pintura sobre perfiles laminados o tubulares en estructura metálica, previamente imprimados, mediante dos manos de esmalte graso en color blanco o pigmentado, incluso limpieza del soporte.								
	Soportes muro cortina								
	# 160.6	12	10,18	0,16		19,55			
		4	10,25	0,16		6,56			
		4	10,37	0,16		6,64			
		4	9,96	0,16		6,37			
		4	9,98	0,16		6,39			
		4	10,10	0,16		6,46			
		4	10,23	0,16		6,55			
		4	1,90	0,16		1,22			
	Cerramiento chaflán sobre muro cortina								
	L 200.16	16	0,16	0,20		0,51			
	UPN 280	2	4,61	0,28		2,58			
		4	4,61	0,10		1,84			
	Bastidor U-Glass y Tab. PYL								
	Pilares # 140.6	16	4,09	0,14		9,16			
	Vigas 200.80.6	2	9,47	0,20		3,79			
		2	9,47	0,08		1,52			
		2	4,48	0,20		1,79			
		2	4,48	0,08		0,72			
	L 80.8	8	0,14	0,08		0,09			
	Techo hueco ascensor								
	Correas 140.60.4	4	2,30	0,14		1,29			
		4	2,30	0,06		0,55			
	L 40.4	8	0,06	0,04		0,02			
							83,60	12,01	1.004,04
23.03	**m2 ANTIOXIDANTE S/PLOMO S/ESTRUCTURA METÁLICA NO VISTA**								
	Imprimación antioxidante sin plomo, sobre estructura metálica no vista, incluso limpieza según normas SIS-055900 en grado ST-2 y pintado con una capa de antioxidante.								
	Soportes uds. Vent. UF 80.3								
	Zona Comercial - P. Baja	4	1,20	0,08		0,38			
		4	1,20	0,04		0,19			
	Zona Comercial - Entrepl.	4	1,90	0,08		0,61			
		4	1,90	0,04		0,30			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	1,20	0,08		0,38			
		4	1,20	0,04		0,19			
	Zona servicios almacén	4	0,97	0,08		0,31			
		4	0,97	0,04		0,16			
	Soportes cassettes clima. UF 80.3								
	Exposición entreplanta	4	2,31	0,08		0,74			
		4	2,31	0,04		0,37			
		8	2,01	0,08		1,29			
		8	2,01	0,04		0,64			
		4	1,90	0,08		0,61			
		4	1,90	0,04		0,30			
	Oficinas entreplanta	4	1,90	0,08		0,61			
		4	1,90	0,04		0,30			
							7,38	5,52	40,74
23.04	**m2 ESMALTE SATINADO S/METAL**								
	Pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica o cerrajería, incluso rascado de los óxidos y limpieza manual.								
	Pasamanos (1 ud.)	1	3,96	0,13		0,51			
		1	0,30	0,13		0,04			
		9	0,12	0,05		0,05			
	Rejas (3uds.)	12	1,24	0,05		0,74			
		6	1,24	0,02		0,15			
		6	1,14	0,02		0,14			
		12	1,10	0,05		0,66			
		6	1,20	0,02		0,14			
		102	1,10	0,02		2,24			
							4,67	14,44	67,43
	TOTAL CAPÍTULO 23 PINTURAS								**4.295,53**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 24 URBANIZACIÓN								
24.01	**m. BORDILLO HORM. C3 MONOCAPA PRENSAGRA 17x28 cm.**								
	Bordillo de hormigón monocapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura tipo C3 de Prensagra, de 100 cm. de longitud, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
	Bordillo confinado pav.	2	8,78			17,56			
		1	1,45			1,45			
		1	13,13			13,13			
		1	1,90			1,90			
		1	41,34			41,34			
		1	20,79			20,79			
		1	37,13			37,13			
		1	4,07			4,07			
		1	3,77			3,77			
		1	6,13			6,13			
		1	17,61			17,61			
		1	8,61			8,61			
							173,49	25,28	4.385,83
24.02	**m. RIGOLA CURVA HORM. BICAPA GRIS ADOSAR 25x11-14 cm.**								
	Rigola curva de hormigón bicapa, de color gris, para adosar a bordillo, de 25 cm. de base y 11/14 cm. de alturas, de 100 cm. de longitud, colocada sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
	Rigola recogida pluviales	1	7,02			7,02			
		1	1,90			1,90			
		1	41,57			41,57			
		1	21,29			21,29			
		1	37,21			37,21			
							108,99	25,10	2.735,65
24.03	**m3 RELL/APIS. MECÁNICO CIELO ABIERTO ZAHORRA**								
	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso puesta en obra de zahorras, regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Relleno aceras								
	e medio 21 cm	1	13,09	4,80	0,21	13,19			
	e medio 20 cm	1	8,98	2,16	0,20	3,88			
		1	3,13	1,08	0,20	0,68			
		1	5,96	1,18	0,20	1,41			
		1	6,10	1,18	0,20	1,44			
		1	13,77	1,08	0,20	2,97			
		1	4,88	1,03	0,20	1,01			
		1	29,13	0,78	0,20	4,54			
		1	3,30	0,78	0,20	0,51			
		1	18,94	0,73	0,20	2,77			
		1	36,96	0,73	0,20	5,40			
	e medio 19 cm	2	0,20	0,17	0,19	0,01			
		0,5	3,32	3,32	0,19	1,05			
	A deducir pilar	-1	0,40	0,50	0,19	-0,04			
	e medio 12 cm	1	1,88	1,08	0,12	0,24			
		1	1,88	0,93	0,12	0,21			
		2	1,88	0,78	0,12	0,35			
	e medio 4 cm	1	2,00	1,08	0,04	0,09			
	Relleno acc. rodado y aparc.								
	e medio 17 cm	1	7,02	8,36	0,17	9,98			
		1	1,88	8,51	0,17	2,72			
		1	45,23	8,66	0,17	66,59			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	5,00	0,20	0,17	0,17			
		1	21,29	3,65	0,17	13,21			
		1	40,86	3,65	0,17	25,35			
	e medio 27 cm	1	5,00	0,78	0,27	1,05			
							158,78	26,01	4.129,87
24.04	**m3 HORMIGÓN MAGRO EN BASE**								
	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, elaborado en central, incluso ejecución, colocación de lámina de plástico en junta, y p.p de separadores de poliestireno expandido de 2 cm. de espesor, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.								
	Base pav. Aceras adoq.	1	8,98	2,16	0,10	1,94			
		1	5,96	1,18	0,10	0,70			
		1	6,10	1,18	0,10	0,72			
		0,5	3,32	3,32	0,10	0,55			
		1	13,77	1,08	0,10	1,49			
		1	4,88	1,03	0,10	0,50			
		1	7,00	1,08	0,10	0,76			
		1	1,88	0,93	0,10	0,17			
		1	31,00	0,78	0,10	2,42			
		1	5,17	0,78	0,10	0,40			
		1	18,94	0,73	0,10	1,38			
		1	36,96	0,73	0,10	2,70			
		1	13,09	4,80	0,10	6,28			
	A deducir pilar	-1	0,40	0,50	0,10	-0,02			
							19,99	95,66	1.912,24
24.05	**m2 PAVIMENTO ADOQUÍN HORM. 20x10x8 cm. GRIS PRENSAGRA**								
	Pavimento con adoquín de hormigón de doble capa rectangular color gris de 20x10 cm. y 8 cm. de espesor de Prensagra, colocado sobre cama de arena de río de 5 cm. de espesor, rasanteada, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluido en el precio.								
	Pavimento aceras	1	8,98	2,16		19,40			
		1	5,96	1,18		7,03			
		1	6,10	1,18		7,20			
		0,5	3,32	3,32		5,51			
		1	13,77	1,08		14,87			
		1	4,88	1,03		5,03			
		1	7,00	1,08		7,56			
		1	1,88	0,93		1,75			
		1	31,00	0,78		24,18			
		1	5,17	0,78		4,03			
		1	18,94	0,73		13,83			
		1	36,96	0,73		26,98			
		1	13,09	4,80		62,83			
	A deducir								
	Pilar	-1	0,40	0,50		-0,20			
	Pavimento loseta botón	-1	1,00	1,08		-1,08			
		-3	1,00	0,78		-2,34			
							196,58	34,63	6.807,57
24.06	**m2 PAVIMENTO LOSETA CEM. BOTÓN COLOR 20x20 cm.**								
	Pavimento de loseta hidráulica color de 20x20 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento, incluso p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.								
	Pavimento loseta botón	1	1,00	1,08		1,08			
		3	1,00	0,78		2,34			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,42	36,33	124,25
24.07	**m2 HORMIGÓN DE FIRME IMPRESO ARMA. 2 CAPAS #15x15x8**								
	Firme rígido para tráfico pesado T4 sobre explanada E2, compuesto por 18 cm. de hormigón HA-40 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, armado con 2 capas de mallazo 15x15x8 y acabado impreso, incluso vertido, colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado, texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.								
	Acceso rodado y aparcamientos	1	7,02	8,36		58,69			
		1	1,88	8,51		16,00			
		1	45,23	8,66		391,69			
		1	5,00	0,20		1,00			
		1	5,00	0,78		3,90			
		1	21,29	3,65		77,71			
		1	40,86	3,65		149,14			
							698,13	37,88	26.445,16
24.08	**m. MARCADO PLAZA APARCAMIENTO**								
	Marcado de plaza de aparcamiento con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., incluso limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado.								
	Plazas aparcamiento	1	4,54			4,54			
		14	4,50			63,00			
		1	27,50			27,50			
		1	8,36			8,36			
		2	5,00			10,00			
							113,40	3,01	341,33
24.09	**ud SEÑALIZACIÓN PLAZA APARCAMIENTO RESERVADA PMR**								
	Señalización de plaza de aparcamiento reservada para personas de movilidad reducida con pintura al clorocaucho, sobre suelo de aparcamiento, previo replanteo, incluso limpieza de superficies, neutralización y encintado.								
	Plaza PMR	1				1,00			
							1,00	24,43	24,43
24.10	**ud SEÑAL CUADRADA NORMAL L=40 cm.**								
	Señal cuadrada de lado 40 cm., normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Plaza PMR	1				1,00			
							1,00	100,82	100,82
24.11	**m3 SUMIN. Y EXT. MANUAL TIERRA VEGETAL CRIBADA**								
	Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, con medios manuales, suministrada a granel.								
	Jardines	1	1,45	8,61	0,42	5,24			
		1	8,61	5,96	0,42	21,55			
		0,25	221,14		0,42	23,22			
		1	21,04	8,60	0,42	76,00			
		1	3,60	5,96	0,42	9,01			
							135,02	42,32	5.714,05
24.12	**ud OLEA EUROPAEA 3 BRAZOS**								
	Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 3 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
	Olivos	3				3,00			
							3,00	466,06	1.398,18
	TOTAL CAPÍTULO 24 URBANIZACIÓN								**54.119,38**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 25 GESTIÓN DE RESIDUOS								
25.01	**ud GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA**								
	Gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, según Estudio de Gestión de Residuos contenido en el Proyecto de Ejecución.								
	Gestión de residuos	1				1,00			
							1,00	10.866,52	10.866,52
	TOTAL CAPÍTULO 25 GESTIÓN DE RESIDUOS								**10.866,52**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 26 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS								
26.01	**ud CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**								
	Control de calidad y ensayos según Plan de Control de Calidad contenido en el Proyecto de Ejecución.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	11.855,67	11.855,67
	TOTAL CAPÍTULO 26 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....								**11.855,67**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 27 SEGURIDAD Y SALUD								
27.01	**ud MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**								
	Medidas de seguridad y salud precisas para el cumplimiento en la obra de la reglamentación específica en materia de seguridad y salud en todas las actividades de la misma, incluyendo dichas medidas las instalaciones de bienestar, la señalización, las protecciones colectivas, los equipos de protección individual y la mano de obra de seguridad, de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud contenido en el Proyecto de Ejecución.								
	Medidas seguridad y salud	1				1,00			
							1,00	48.173,65	48.173,65
	TOTAL CAPÍTULO 27 SEGURIDAD Y SALUD								**48.173,65**
	TOTAL								**1.297.825,48**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	41.204,08	3,17
2	SANEAMIENTO	23.972,95	1,85
3	CIMENTACIÓN	85.154,27	6,56
4	ESTRUCTURA	162.821,30	12,55
5	CUBIERTA	62.872,19	4,84
6	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	310.924,77	23,96
7	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	42.053,97	3,24
8	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	6.496,03	0,50
9	PAVIMENTOS	54.150,48	4,17
10	CARPINTERÍA DE MADERA	5.781,28	0,45
11	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	6.956,26	0,54
12	CERRAJERÍA	35.058,16	2,70
13	VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS	55.390,43	4,27
14	ELECTRICIDAD	55.997,41	4,31
15	ILUMINACIÓN	33.014,98	2,54
16	FONTANERÍA	9.895,88	0,76
17	APARATOS SANITARIOS	12.617,89	0,97
18	A.C.S.	7.456,24	0,57
19	VENTILACIÓN	50.246,52	3,87
20	CLIMATIZACIÓN	54.262,92	4,18
21	ELEVACIÓN	14.036,49	1,08
22	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	38.150,23	2,94
23	PINTURAS	4.295,53	0,33
24	URBANIZACIÓN	54.119,38	4,17
25	GESTIÓN DE RESIDUOS	10.866,52	0,84
26	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	11.855,67	0,91
27	SEGURIDAD Y SALUD	48.173,65	3,71
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.297.825,48**	
	13,00% Gastos generales	168.717,31	
	6,00% Beneficio industrial	77.869,53	
	SUMA DE G.G. y B.I.	246.586,84	
	21,00% I.V.A.	324.326,59	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**1.868.738,91**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**1.868.738,91**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Alfaro, a 8 de Septiembre de 2015.

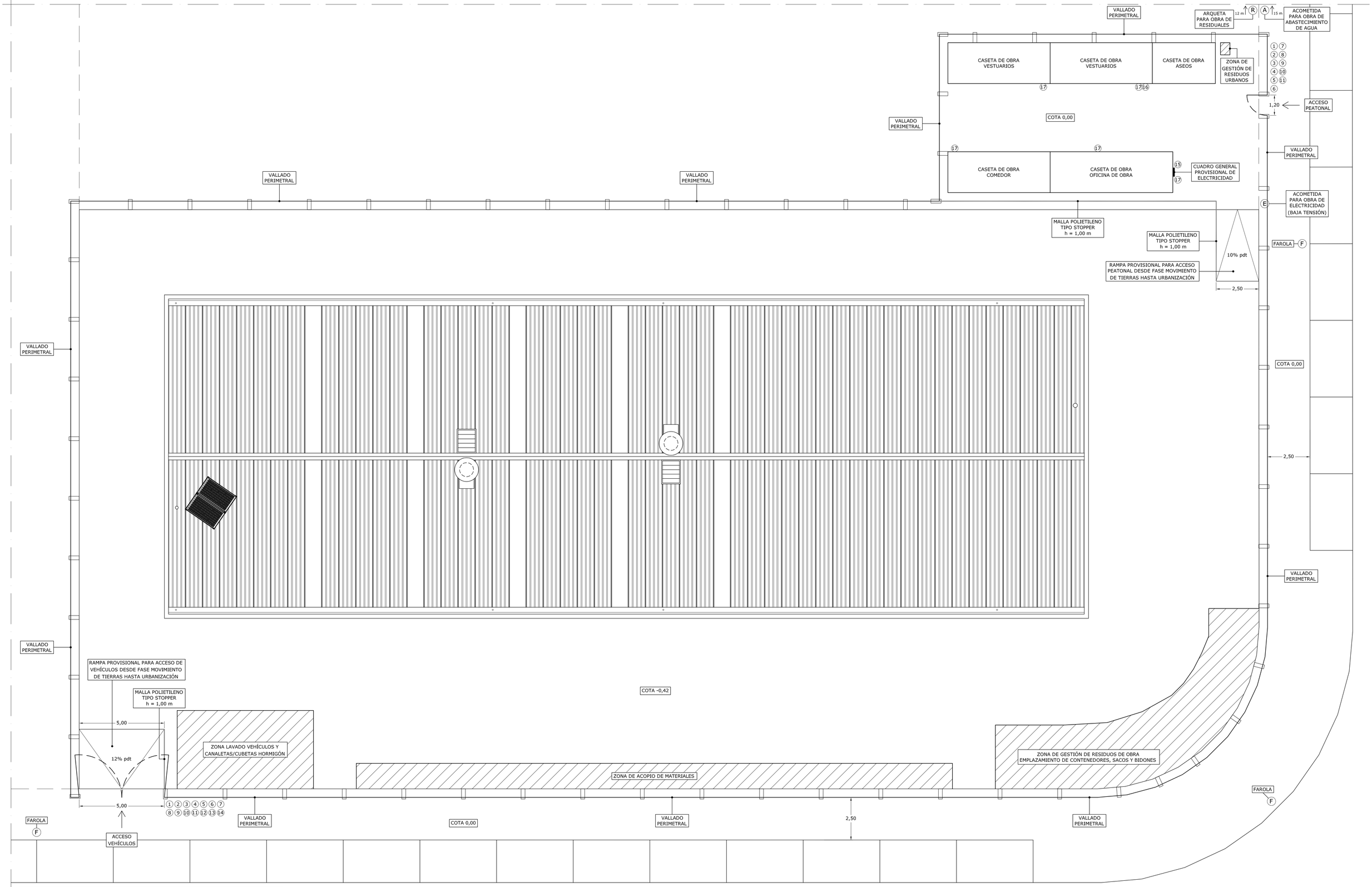
El promotor **La dirección facultativa**





TELÉFONOS Y DIRECCIONES	
CENTRO SALUD ALFARO Avda. del Burgo Viejo, s/n Alfaro 941 29 77 29	FUNDACIÓN HOSPITAL CALAHORRA Carretera de Logroño, s/n Calahorra 941 15 10 00
EMERGENCIAS 112	BOMBEROS 080
POLICÍA LOCAL ALFARO 941 18 03 08	TAXIS LA ESPERANZA 678 61 70 29

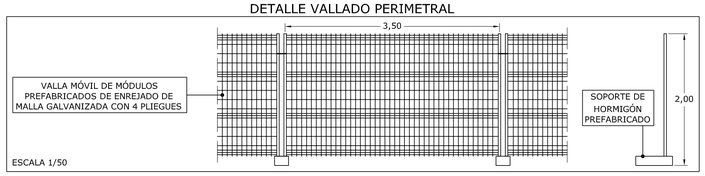
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ITINERARIOS A CENTROS DE ASISTENCIA, TELÉFONOS Y DIRECCIONES	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 1



SEÑALIZACIÓN DE OBRA

1	CARTEL DE OBRA	9	PELIGRO RIESGO DE TROPEZAR
2	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA	10	PELIGRO CAÍDA A DISTINTO NIVEL
		11	PELIGRO MAQUINARIA EN FUNCIONAMIENTO
3	USO OBLIGATORIO DEL CASCO	12	PELIGRO SALIDA DE CAMIONES
4	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	13	PROHIBIDO APARCAR
5	USO OBLIGATORIO DEL CHALECO REFLECTANTE	14	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES
6	USO OBLIGATORIO DE GUANTES	15	PELIGRO RIESGO ELÉCTRICO
7	USO OBLIGATORIO DE GAFAS	16	BOTIQUÍN
8	OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS	17	EXTINTOR

DETALLE VALLADO PERIMETRAL



ESCALA 1/50

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA	Escala 1/100	Núm. de plano ESS 2

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA ASEOS

1,20

ACCESO PEATONAL

VALLADO PERIMETRAL

COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA COMEDOR

CASETA DE OBRA OFICINA DE OBRA

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA DE TABLONES DE MADERA

PASARELA

10% pdt

2,50

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO PEATONAL DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

P1

P2

P3

P4

P5

P6

P7

P8

P9

P10

P11

P12

P13

P14

P15

P16

P17

P18

P19

P20

P21

P22

1,00

DEPÓSITO ENTERRADO INCENDIOS

VALLADO PERIMETRAL

COTA 0,00

COTA -0,42

2,50

COLOCAR TAPONES DE PROTECCIÓN "TIPO SETA" EN ESPERAS LOSA ESCALERA

VALLADO PERIMETRAL

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO DE VEHÍCULOS DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

5,00

12% pdt

5,00

ACCESO VEHÍCULOS

VALLADO PERIMETRAL

COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

2,50

VALLADO PERIMETRAL

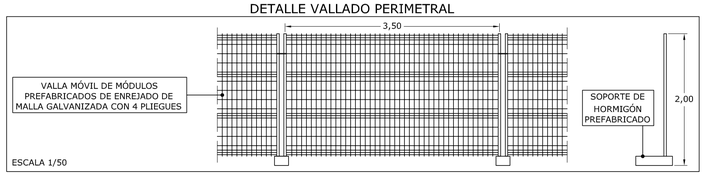
RED DE BAJA TENSIÓN

RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

RED DE SANEAMIENTO RESIDUALES

DETALLE VALLADO PERIMETRAL



ESCALA 1/50

CUANDO DEBIDO AL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES Y DEL VERTIDO DE HORMIGÓN SE OBSERVE RIESGO DE QUE LOS QUE LOS VEHÍCULOS PUEDAN CAER AL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SE DISPONDRÁN TOPES O BARRERAS DE SEGURIDAD A UNA DISTANCIA DEL BORDE DE LA EXCAVACIÓN DE 2,00 m PARA VEHÍCULOS LIGEROS Y DE 4,00 m PARA VEHÍCULOS PESADOS

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN	Escala 1/100
			Núm. de plano ESS 3

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA ASEOS

1,20

ACCESO PEATONAL

VALLADO PERIMETRAL

COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA COMEDOR

CASETA DE OBRA OFICINA DE OBRA

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

10% pdt

2,50

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO PEATONAL DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

P4

P6

P8

P10

P14

P18

P22

VALLADO PERIMETRAL

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

COTA 0,00

P3

P13

P17

P21

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

ANDAMIO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO

2,50

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

P2

P12

P16

P20

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ESCALERA

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO

BARRAS PORTACABLES Y LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PARA MONTAJE DE FORJADO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN EN BORDE FOSO ASCENSOR (PLANTA BAJA)

VALLADO PERIMETRAL

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

P1

P5

P7

P9

P11

P15

P19

VALLADO PERIMETRAL

TAPADO DE HUECOS MEDIANTE TABLONES DE MADERA

COTA -0,42

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO DE VEHÍCULOS DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

5,00

12% pdt

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

5,00

ACCESO VEHÍCULOS

VALLADO PERIMETRAL

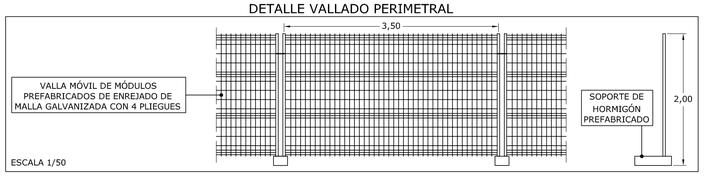
COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL


2,50

VALLADO PERIMETRAL

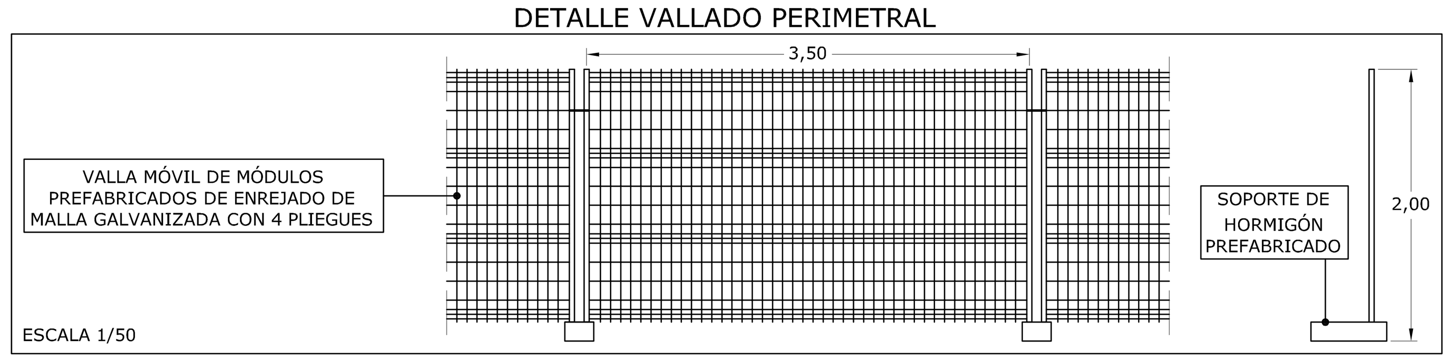
DETALLE VALLADO PERIMETRAL



eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ENTREPLANTA – ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA	Escala 1/100	Núm. de plano ESS 4



DETALLE VALLADO PERIMETRAL



eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA CUBIERTA-ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA	Escala 1/100 — Núm. de plano ESS 5

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA ASEOS

1,08

ACCESO PEATONAL

VALLADO PERIMETRAL

COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA COMEDOR

CASETA DE OBRA OFICINA DE OBRA

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

10% pdt

2,50

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO PEATONAL DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

VALLADO PERIMETRAL

ANDAMIO

ZONA DE MOVIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA PARA EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO BLOQUE HUECO HORMIGÓN

COTA 0,00

2,50

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ESCALERA

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE MURETE EN ENTREPLANTA

VALLADO PERIMETRAL

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN EN BORDE FOSO ASCENSOR HASTA EJECUCIÓN CERRAMIENTO ASCENSOR

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN EN BORDE FOSO ASCENSOR HASTA INSTALACIÓN PUERTAS ASCENSOR

ZONA DE MOVIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA PARA EJECUCIÓN DE FACHADA VENTILADA Y MURO CORTINA

VALLADO PERIMETRAL

COTA -0,42

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO DE VEHÍCULOS DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

5,00

12% pdt

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

5,00

ACCESO VEHÍCULOS

VALLADO PERIMETRAL

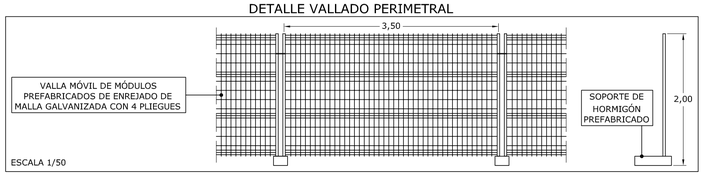
COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

2,50

VALLADO PERIMETRAL

DETALLE VALLADO PERIMETRAL



ESCALA 1/50

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES	Escala 1/100	Núm. de plano ESS 6

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA VESTUARIOS

CASETA DE OBRA ASEOS

1,20

ACCESO PEATONAL

COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

CASETA DE OBRA COMEDOR

CASETA DE OBRA OFICINA DE OBRA

VALLADO PERIMETRAL

VALLADO PERIMETRAL

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

10% pdt

2,50

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO PEATONAL DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

VALLADO PERIMETRAL

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

RED VERTICAL DE SEGURIDAD EN HUECOS DE FACHADA HASTA COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

RED VERTICAL DE SEGURIDAD EN HUECOS DE FACHADA HASTA COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR

COTA 0,00

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE TABIQUE

RED VERTICAL DE SEGURIDAD EN HUECOS DE FACHADA HASTA COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

ANDAMIO

ZONA DE MOVIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA PARA EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO BLOQUE HUECO HORMIGÓN

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO

2,50

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE MURETE

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ESCALERA

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO Y HUECO ASCENSOR HASTA INSTALACIÓN PUERTAS ASCENSOR

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADO HASTA EJECUCIÓN DE MURETE

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE MURETE

VALLADO PERIMETRAL

ANDAMIO PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

VALLADO PERIMETRAL

ZONA DE MOVIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA PARA EJECUCIÓN DE FACHADA VENTILADA Y MURO CORTINA

RED VERTICAL DE SEGURIDAD EN HUECOS DE FACHADA HASTA COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR

COTA -0,42

RAMPA PROVISIONAL PARA ACCESO DE VEHÍCULOS DESDE FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS HASTA URBANIZACIÓN

5,00

12% pdt

MALLA POLIETILENO TIPO STOPPER h = 1,00 m

5,00

ACCESO VEHÍCULOS

VALLADO PERIMETRAL

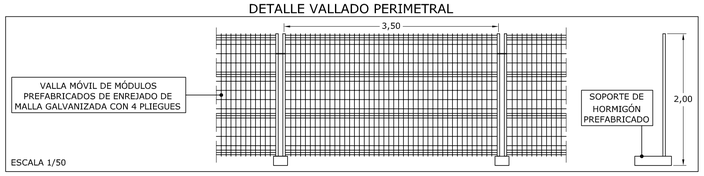
COTA 0,00

VALLADO PERIMETRAL

2,50

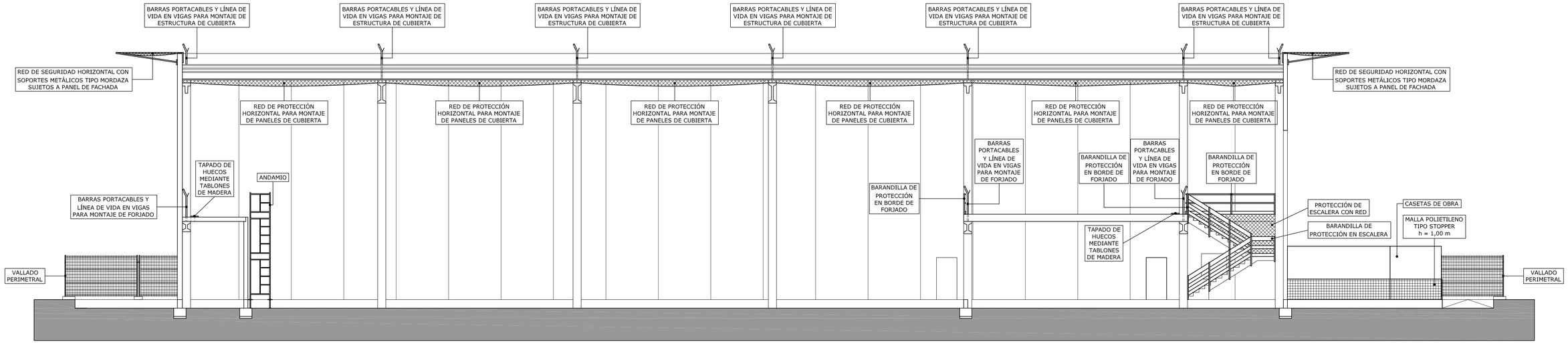
VALLADO PERIMETRAL

DETALLE VALLADO PERIMETRAL

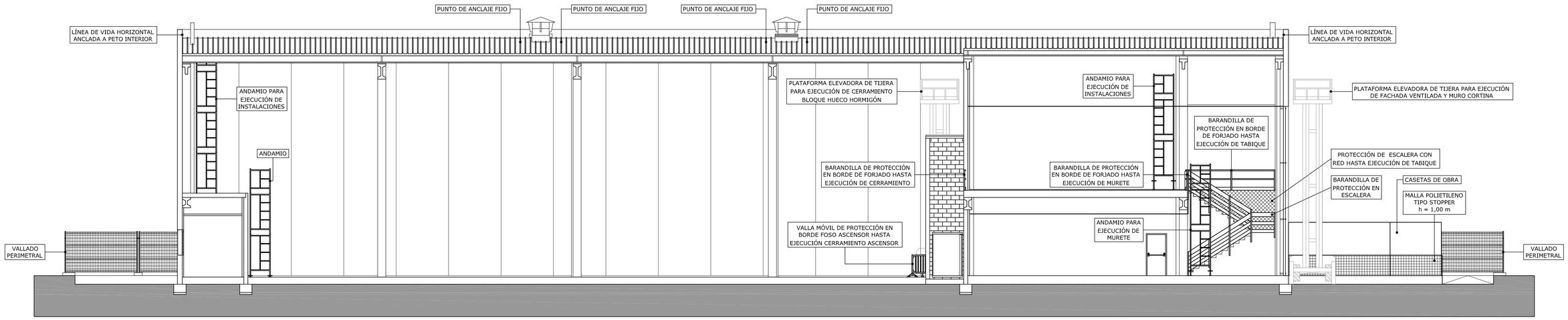


ESCALA 1/50

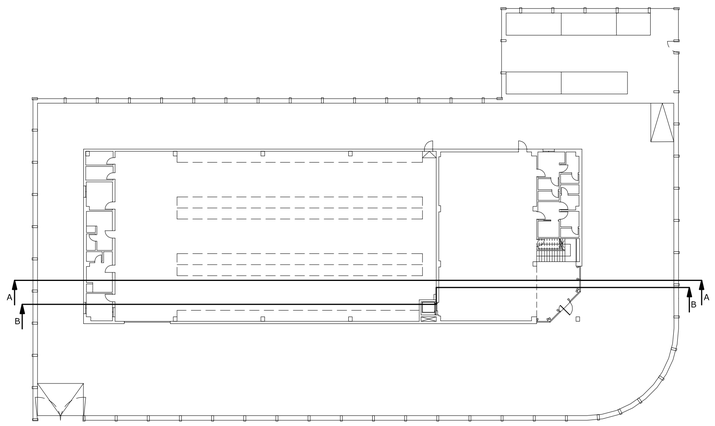
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA – ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES	Escala 1/100	Núm. de plano ESS 7



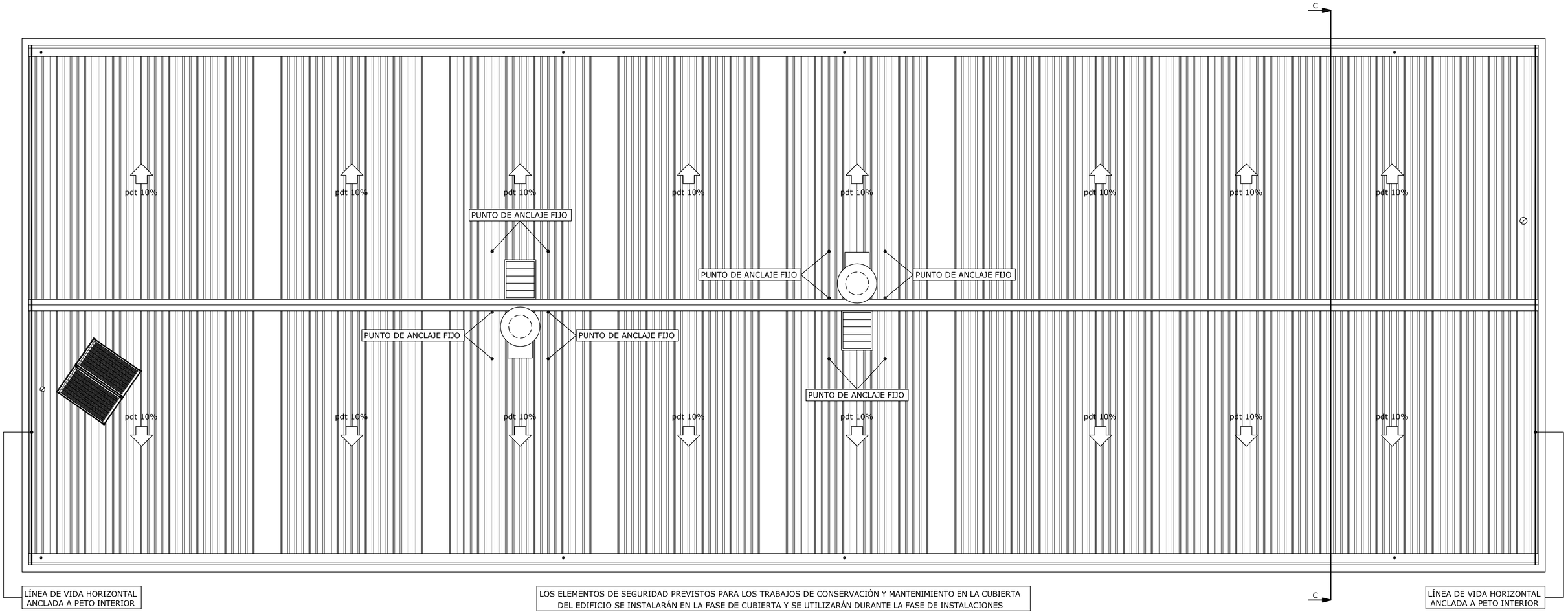
SECCIÓN A-A: ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA



SECCIÓN B-B: ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES

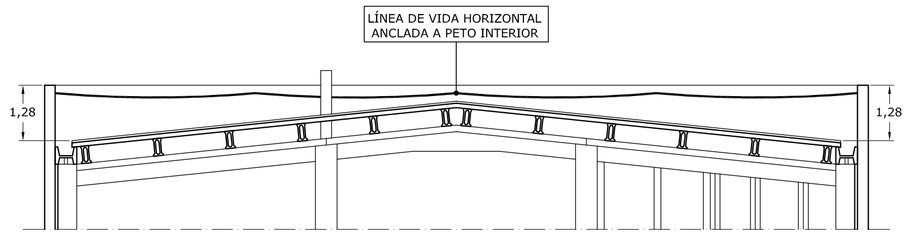


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano SECCIONES A-A Y B-B	Escala 1/100
			Núm. de plano ESS 8

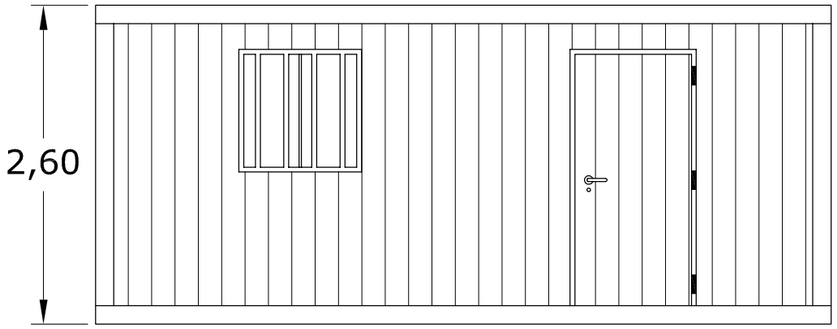


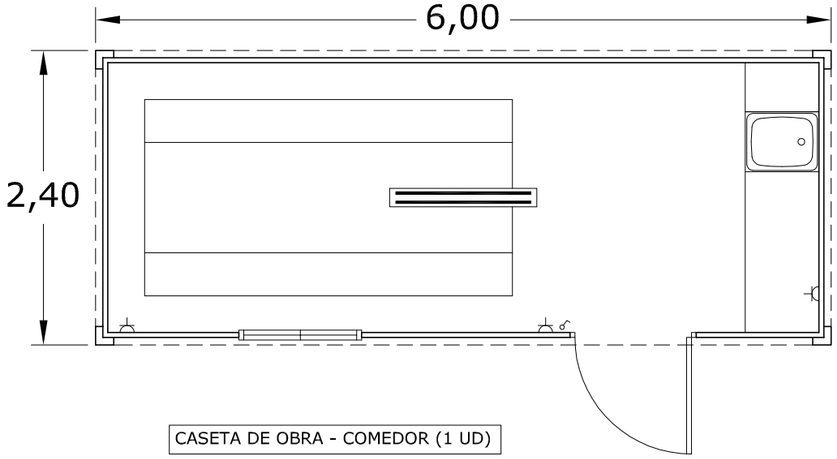
LEYENDA	
	FALDÓN DE PANEL SÁNDWICH CON LUCERNARIOS INTERCALADOS DE POLICARBONATO DE CUMBRERA A CANALÓN
•	BAJANTE DE PLUVIALES
⊘	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO CON SOPORTE INCLINADO
	EXUTORIO PARA LA EVACUACIÓN DEL HUMO EN CASO DE INCENDIO
	CAPTADOR SOLAR

SECCIÓN C-C

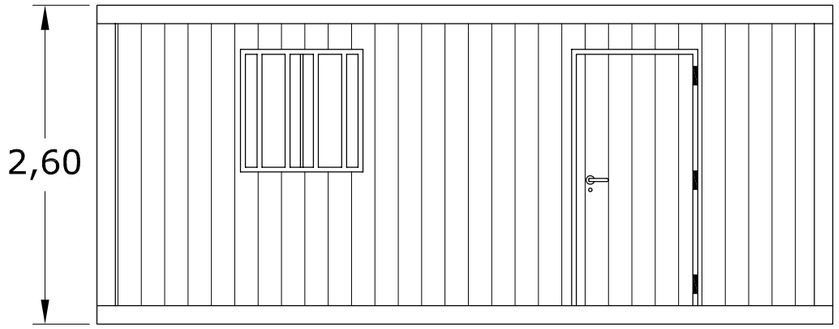


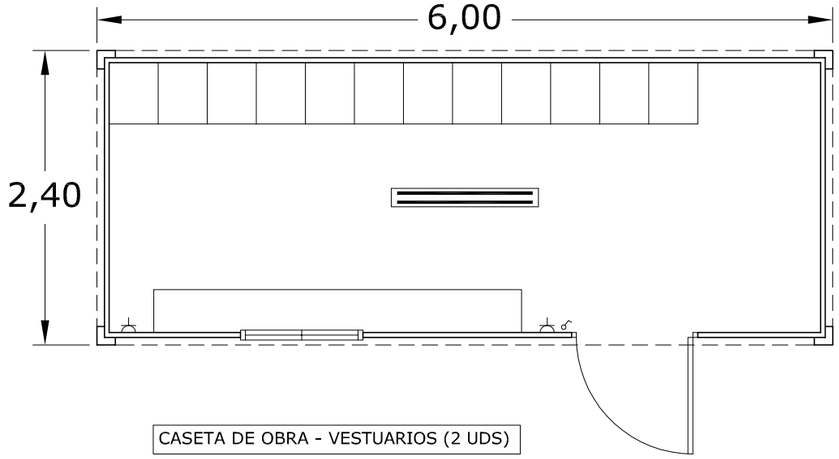
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA CUBIERTA – CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	Escala 1/100	Núm. de plano ESS 9



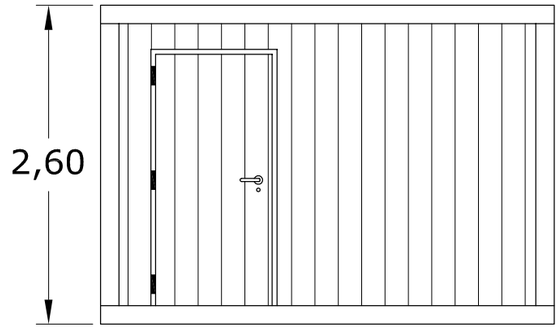


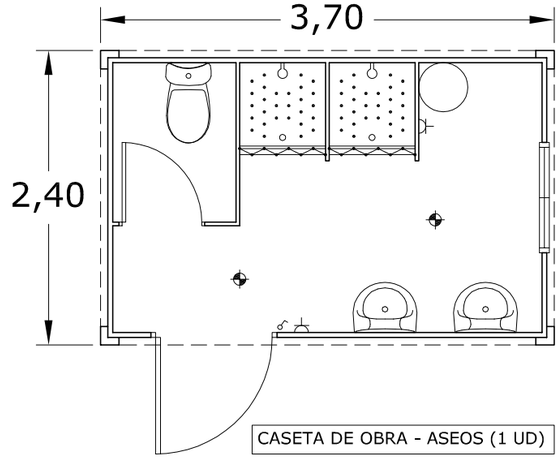
CASETA DE OBRA - COMEDOR (1 UD)



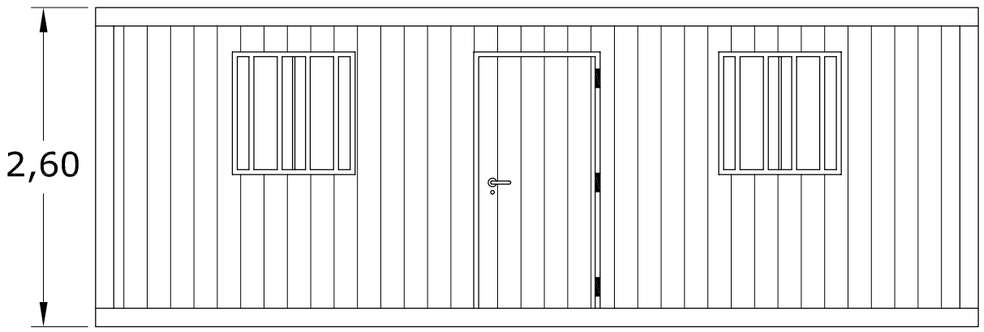


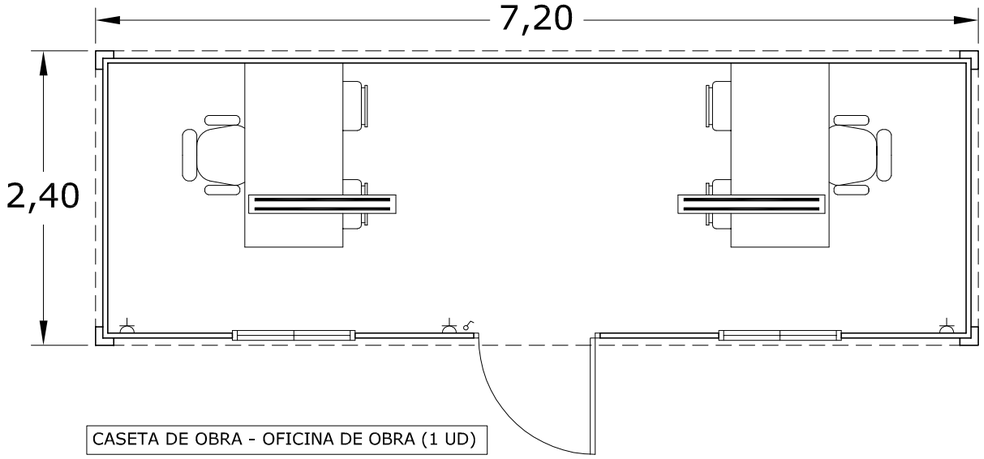
CASETA DE OBRA - VESTUARIOS (2 UDS)





CASETA DE OBRA - ASEOS (1 UD)



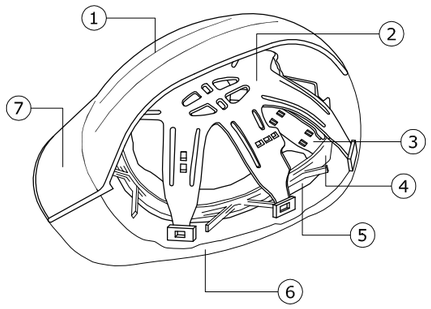


CASETA DE OBRA - OFICINA DE OBRA (1 UD)

LEYENDA	
	INTERRUPTOR
	BASE ENCHUFE 16A (2p+t)
	PLAFÓN 75 W
	PANTALLA 2x36 W

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	Escala 1/50	Núm. de plano ESS 10

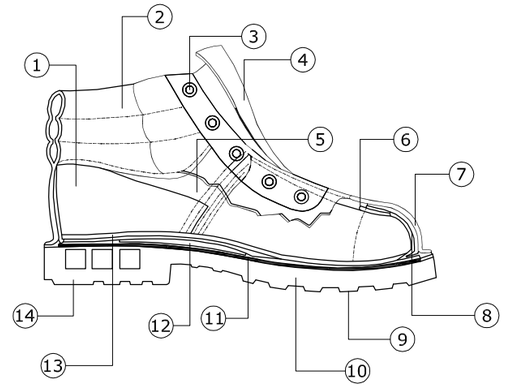
CASCO DE SEGURIDAD



1.- CASQUETE
ARNÉS
- 2.- COFIA
- 3.- BANDA NUCA
- 4.- BANDA CABEZA
- 5.- BANDA CONFORT

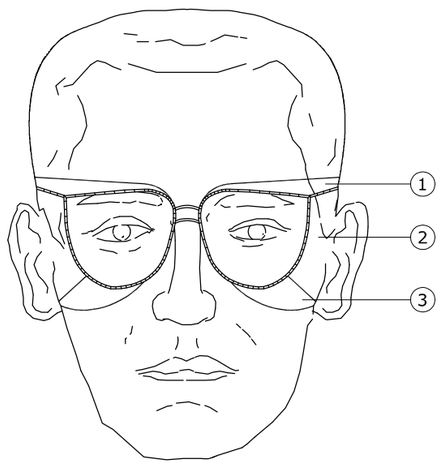
6.- ALA
7.- VISERA

BOTA DE SEGURIDAD



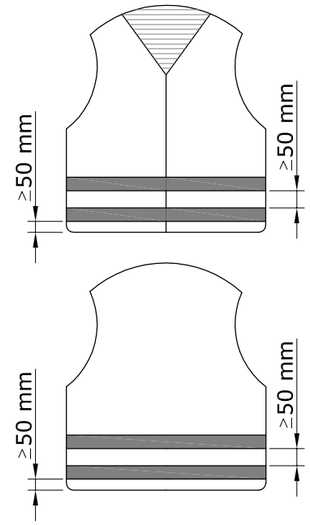
1.- CONTRAFUERTE
2.- PROTECCIÓN TOBILLO
3.- OJETES
4.- LENGÜETA
5.- CAÑA
6.- MATE ESPUMOSO
7.- EMPEINE
8.- TOPE DE SEGURIDAD O DE PROTECCIÓN
9.- RESALTE
10.- SUELA
11.- PLANTILLA RESISTENTE A LA PERFORACIÓN
12.- CAMBRIÓN
13.- PALMILLA
14.- TACÓN

GAFAS DE SEGURIDAD

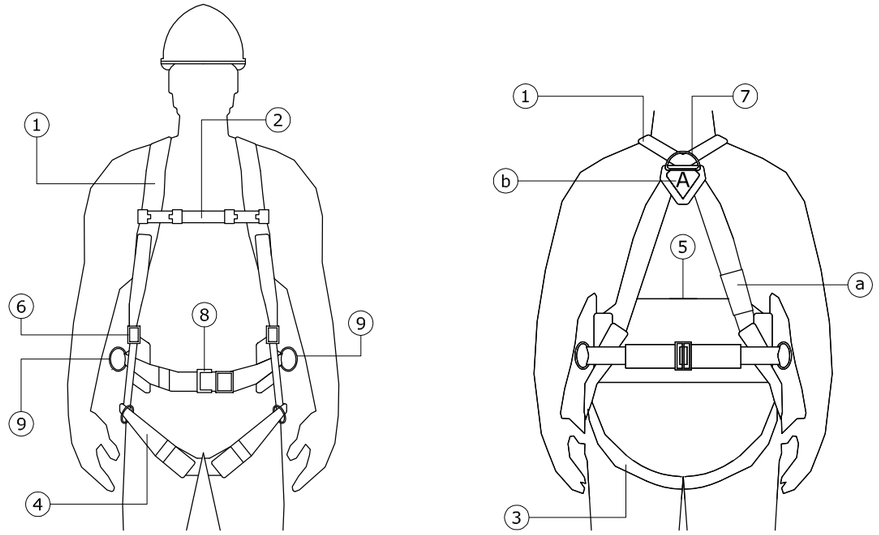


1.- SUPERIOR
2.- TEMPORAL
3.- INFERIOR

CHALECO REFLECTANTE

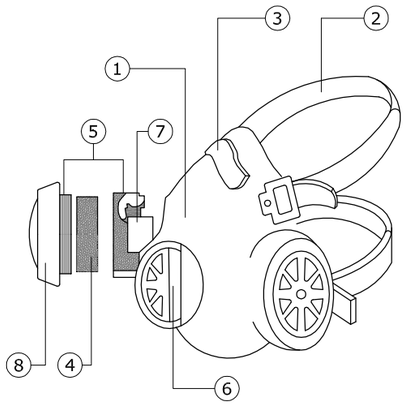


ARNÉS ANTICAÍDA



1.- TIRANTE
2.- BANDA SECUNDARIA
3.- BANDA SUBGLÚTEA (BANDA PRINCIPAL)
4.- BANDA DE MUSLO
5.- APOYO DORSAL PARA SUJECIÓN
6.- ELEMENTO DE ENGANCHE ANTICAÍDA
7.- ELEMENTO DE ENGANCHE ANTICAÍDA
8.- HEBILLAS
9.- ELEMENTO DE ENGANCHE PARA SUJECIÓN
- a) MARCADO
- b) MARCADO CON LA LETRA "A" MAYÚSCULA

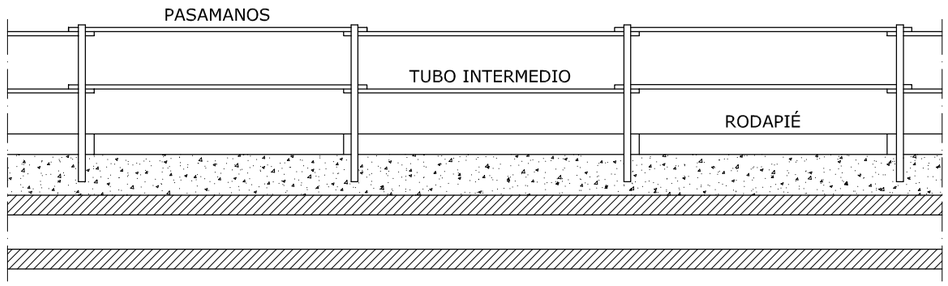
MASCARILLA



1.- CUERPO DE MASCARILLA
2.- ARNÉS DE CABEZA
3.- ADAPTADOR DE NARIZ
4.- FILTRO
5.- PORTAFILTRO
6.- PIEZA DE CONEXIÓN
7.- VÁLVULA DE EXHALACIÓN
8.- VÁLVULA DE INHALACIÓN
9.- PREFILTRO

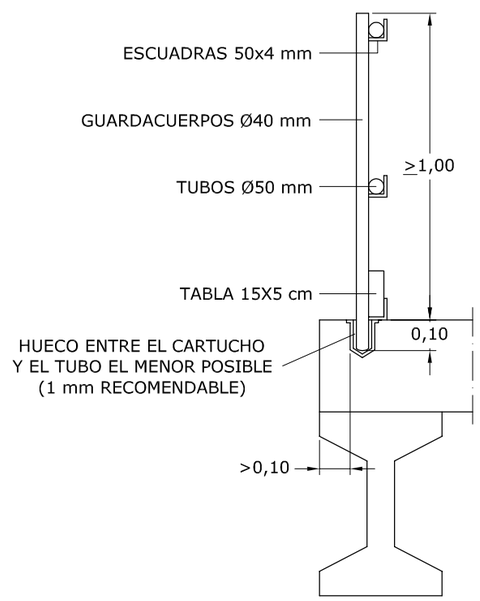
eupla TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 11

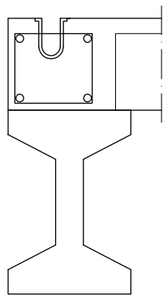
BARANDILLA DE PROTECCIÓN CON TUBOS. SECCIÓN LONGITUDINAL



ESCALA 1/50

BARANDILLA DE PROTECCIÓN CON TUBOS. SECCIÓN TRANSVERSAL





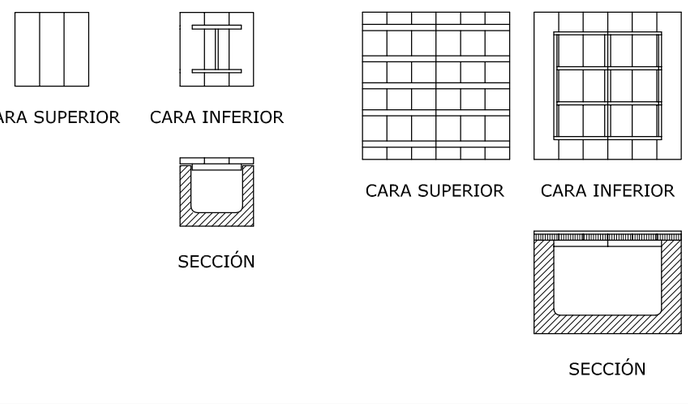
EL CARTUCHO SIEMPRE
POR DETRÁS DE LA
ARMADURA LONGITUDINAL

TAPÓN REMOVIBLE

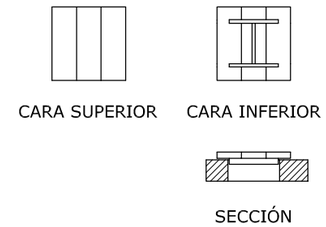


ESCALA 1/20

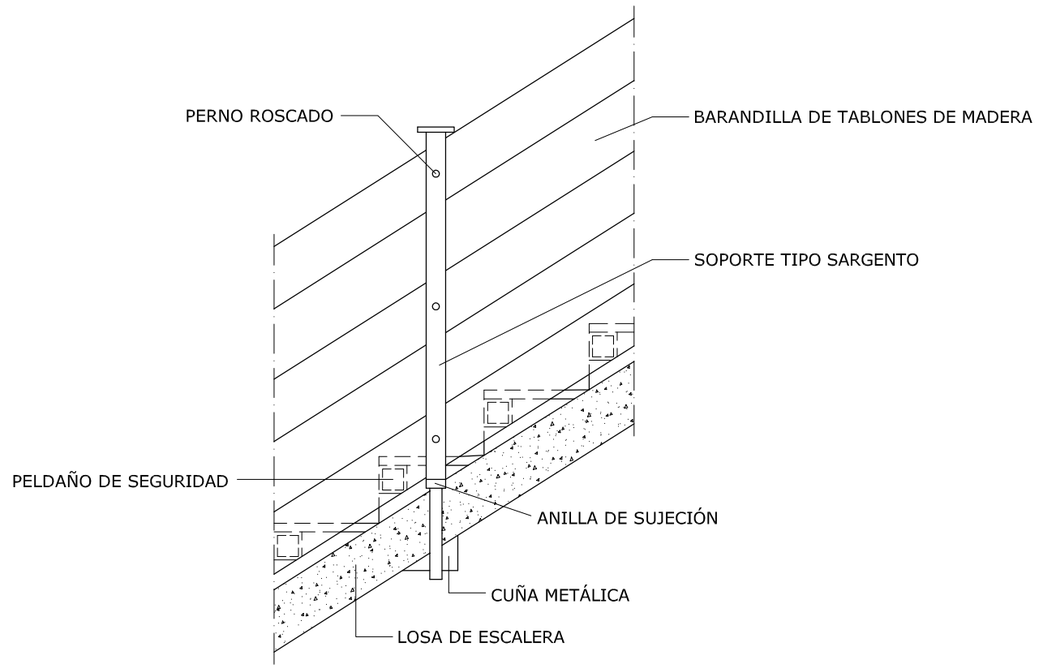
PROTECCIÓN TIPO PARA ARQUETA



PROTECCIÓN TIPO PARA HUECO DE FORJADO

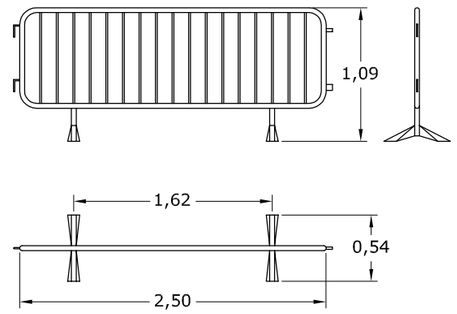


BARANDILLA DE ESCALERA



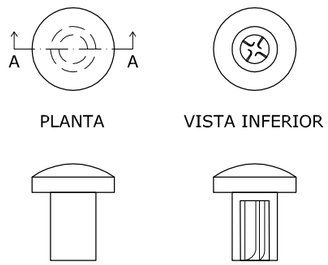
ESCALA 1/20

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y DE PROHIBICIÓN DE PASO



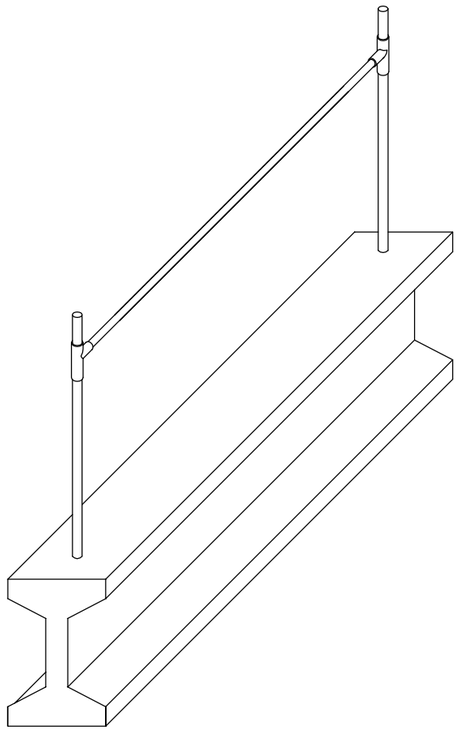
ESCALA 1/50

SETA PROTECTORA



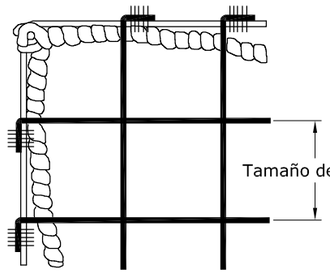
eupla — TRABAJO FIN DE GRADO, GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		Título del proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto: 422.13.201
Firma del alumno: Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha: Sep.–2015	Denominación del plano: DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS I	Escala: 1/50–1/20	Núm. de plano: ESS 12

LÍNEA DE VIDA EN VIGAS PREFABRICADAS

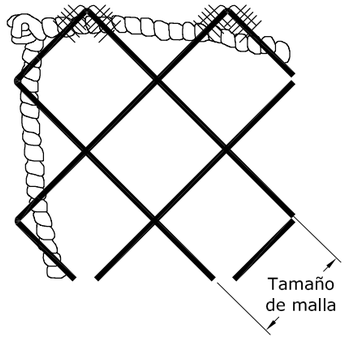


EL MONTAJE DE LAS BARRAS PORTACABLES
Y LA COLOCACIÓN DE LA LÍNEA DE VIDA SE
EFECTUARÁ ANTES DEL IZADO DE LA VIGA

TIPOS DE REDES

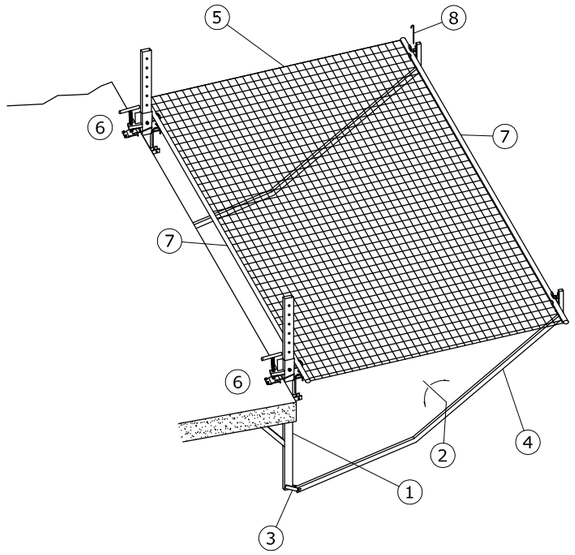


MALLA CUADRADA (Q)



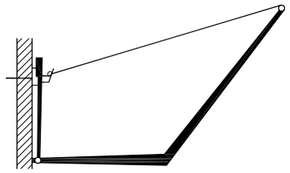
MALLA EN ROMBO (D)

RED TIPO "T" O DE BANDEJA

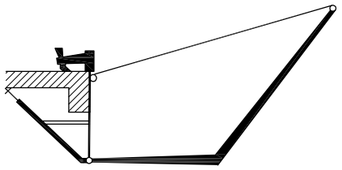


1.- SOPORTE MORDAZA
2.- FIJADOR (EN CASO DE BRAZO ARTICULADO)
3.- PUNTO PARA FIJAR AL SOPORTE MORDAZA
(ARTICULADO SÓLO EN SU CASO)
4.- BRAZO EN VOLADIZO
5.- RED DE SEGURIDAD
6.- GANCHO MURAL
7.- LARGUERO
8.- SEGURO DE LARGUERO

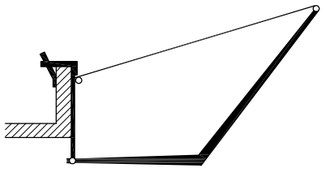
FORMAS DE COLOCACIÓN



MURO PORTANTE

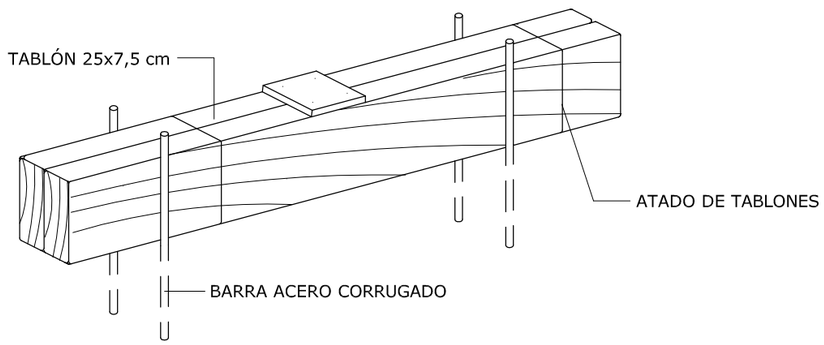


FORJADO CON PUNTAL TELESCÓPICO



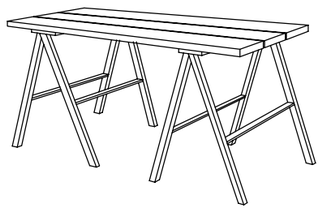
ANTEPECHO

TOPE PARA PROTECCIÓN DE CAMIONES EN LOS BORDES DE LA EXCAVACIÓN

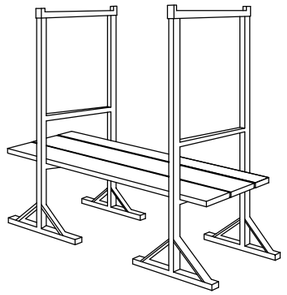


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS II	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 13

TIPOS DE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

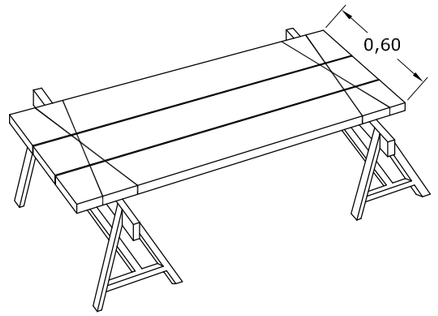


ANDAMIO DE BORRIQUETAS
TIPO CABALLETE O ASNILLA



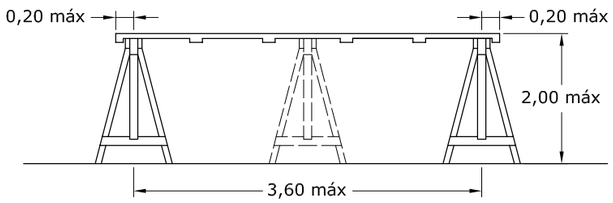
ANDAMIO DE BORRIQUETAS VERTICALES

SUJECIÓN DE LOS TABLONES A LAS BORRIQUETAS

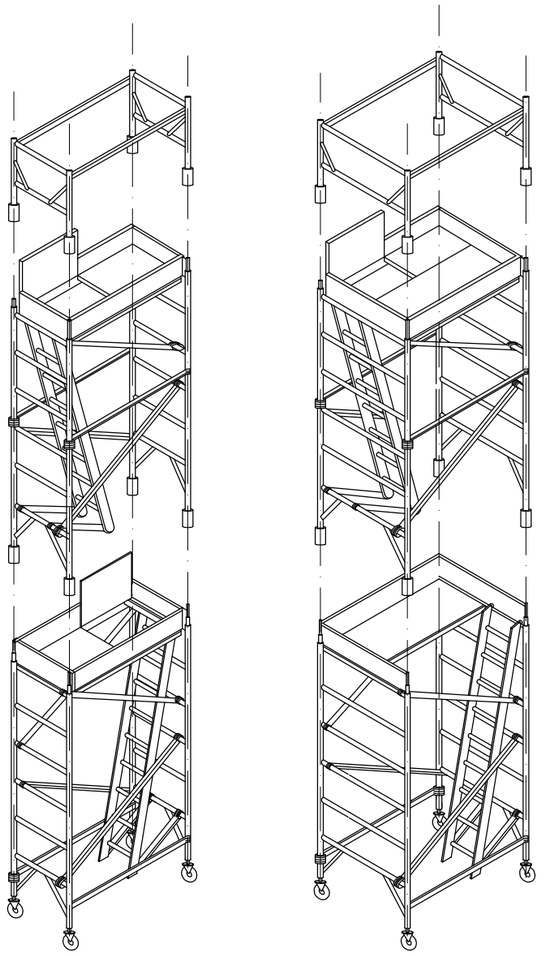


ANCHO MÍNIMO PLATAFORMA DE TRABAJO 0,60 m

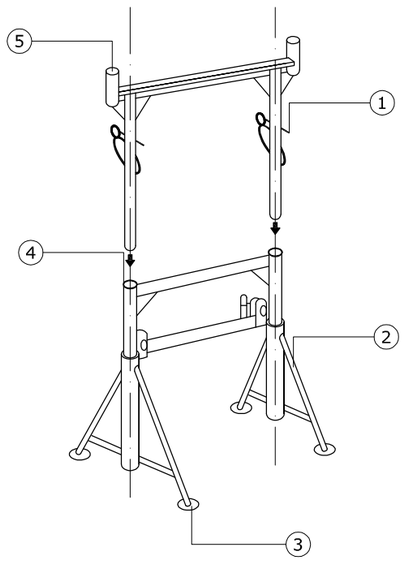
DISPOSICIÓN DE CABALLETE INTERMEDIO



ANDAMIOS SOBRE RUEDAS

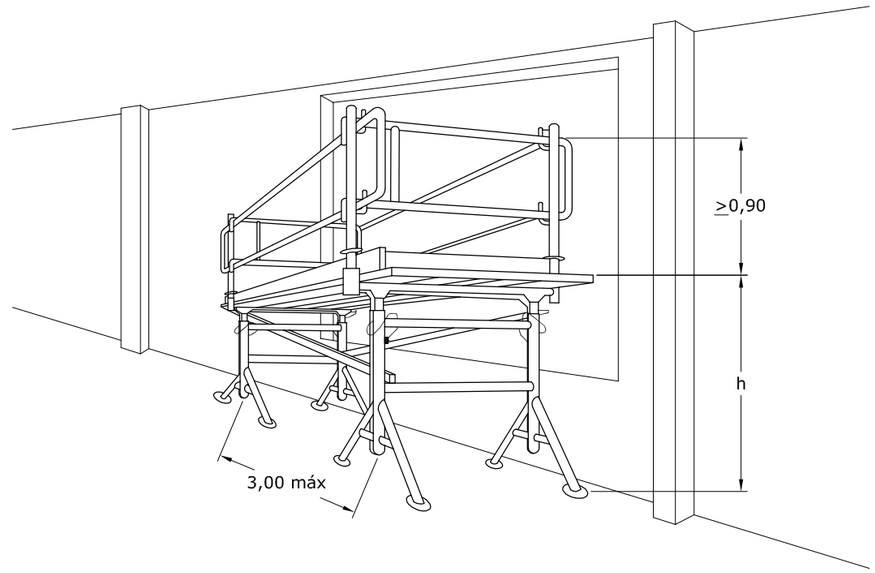


PARTES ANDAMIOS DE BORRIQUETAS VERTICALES



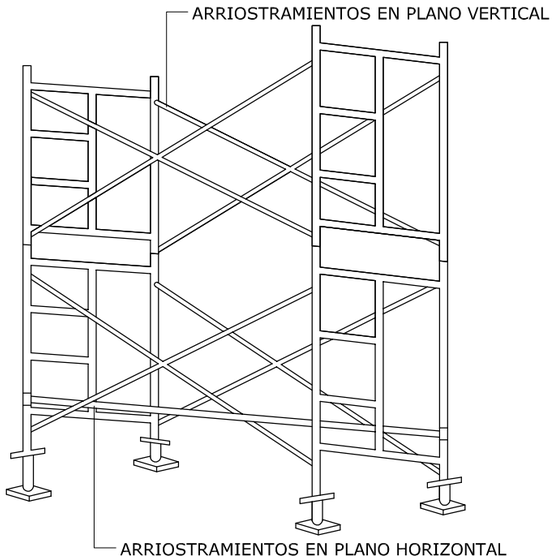
1.- PASADOR
2.- PIE DESMONTABLE
3.- PLACA BASE Y FIJACIÓN AL SUELO
4.- BORDE REFORZADO APOYO PASADOR
5.- FIJACIÓN DE BARANDILLA

ANDAMIO DE BORRIQUETAS JUNTO A ABERTURA EXTERIOR

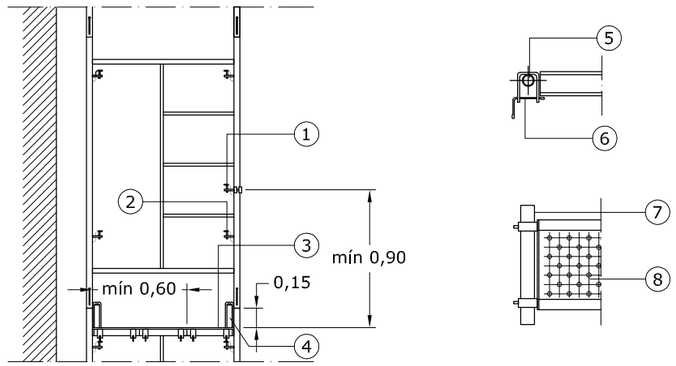


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES MEDIOS AUXILIARES I	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 14

ARRIOSTRAMIENTO ANDAMIOS TUBULARES

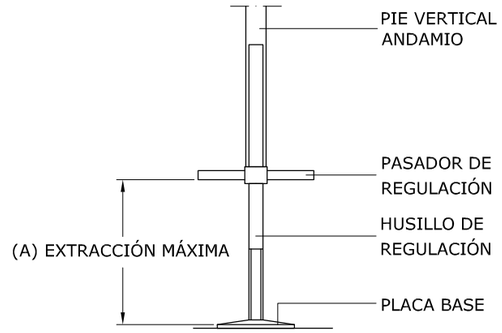


PLATAFORMA DE TRABAJO EN ANDAMIO TUBULAR



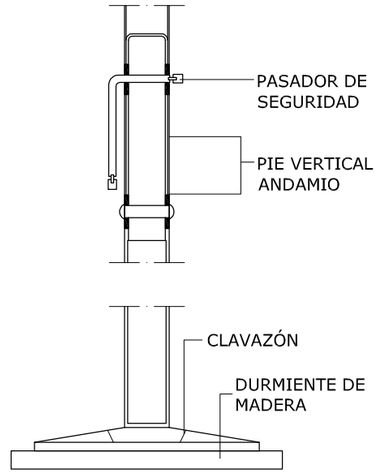
1.- BARANDILLA
2.- BARANDILLA INTERMEDIA
3.- PLATAFORMA
4.- RODAPIÉ DE 15 cm
5.- TUBO TRANSVERSAL DE ANDAMIO
6.- PASADOR DE SEGURIDAD
7.- TUBO TRANSVERSAL DE ANDAMIO
8.- PLATAFORMA DE ANDAMIO EN CHAPA PERFORADA ANTIDESLIZANTE

HUSILLO DE REGULACIÓN

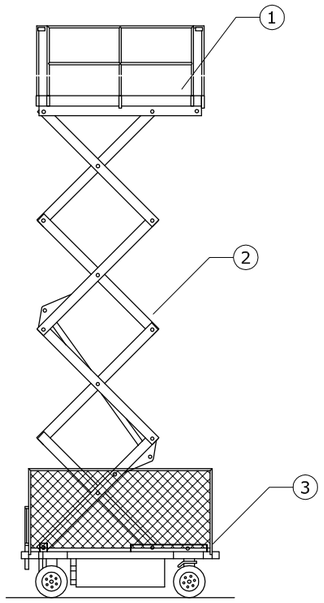


(A) Hu - 1,00 m - 0,65 m
Hu - 0,50 m - 0,30 m

PASADOR DE SEGURIDAD Y DE PLACA BASE

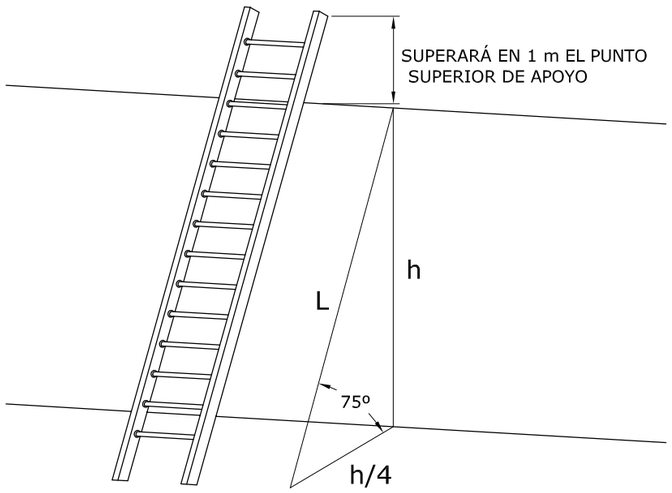


PLATAFORMA ELEVADORA

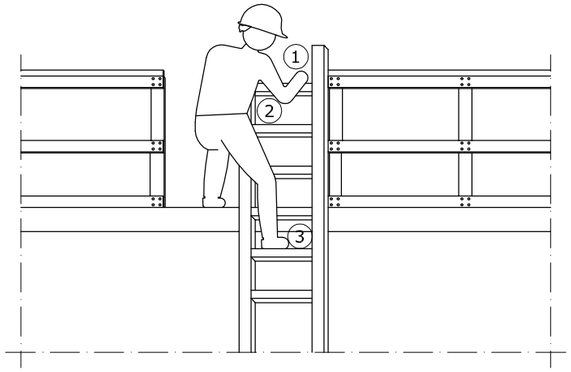


1.- PLATAFORMA DE TRABAJO
2.- ESTRUCTURA EXTENSIBLE
3.- CHASIS

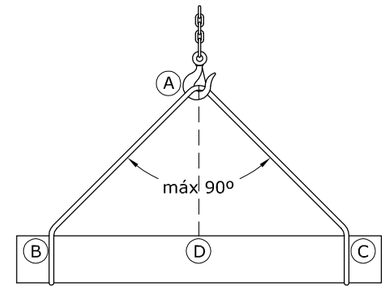
ESCALERA DE MANO



ASCENSO Y DESCENSO POR UNA ESCALERA DE MANO MANTENIENDO 3 PUNTOS DE CONTACTO



ESLINGAS

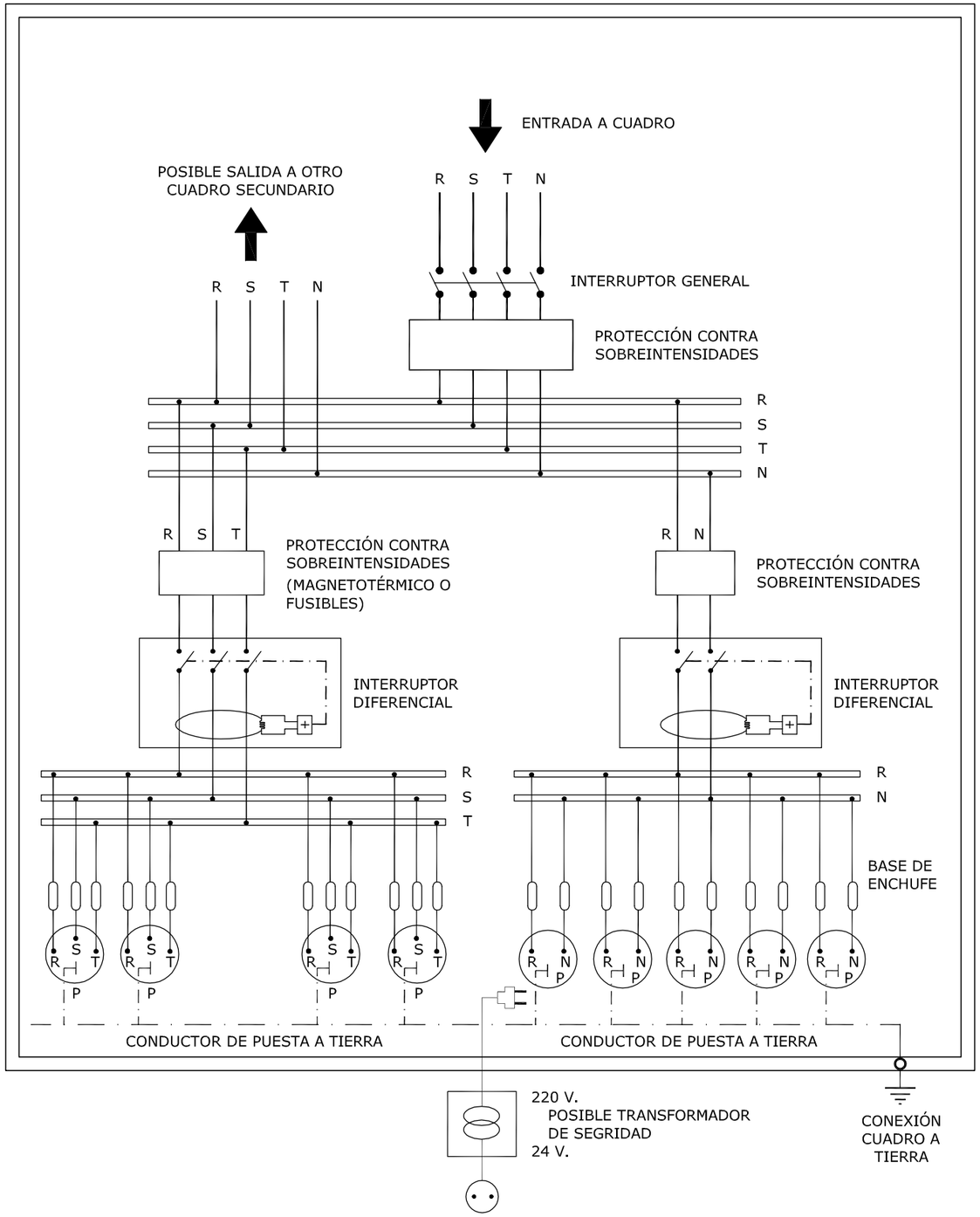


AD=DC=BD (PARA 90º)

- DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
- NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR A UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90º.
- LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.
- EL GANCHO IRÁ PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLES MEDIOS AUXILIARES II	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 15

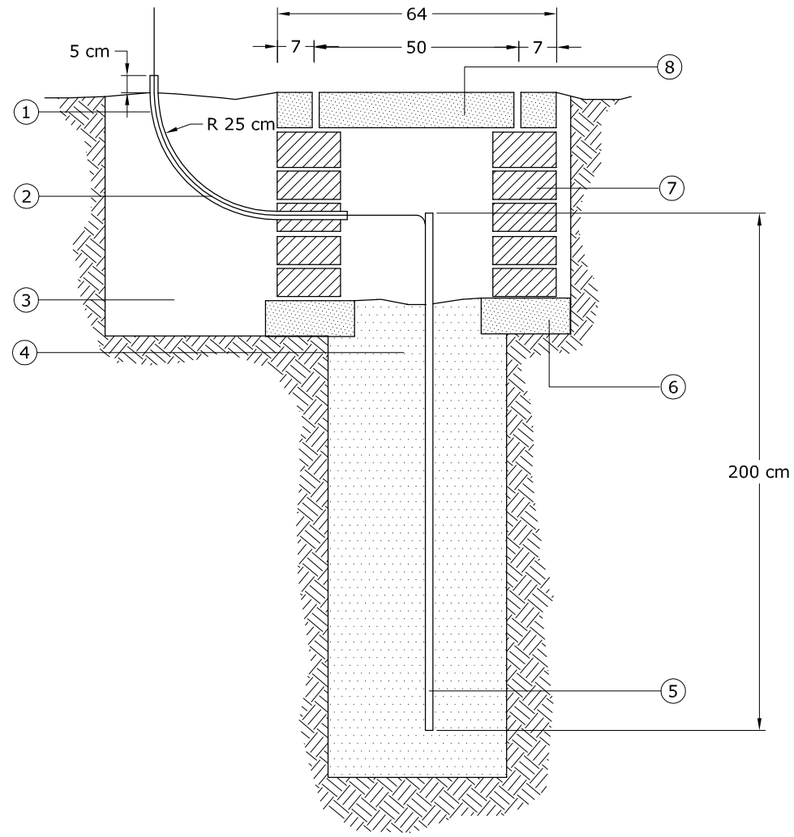
CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA. ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300 mA (Id < 300 mA).

ARQUETA DE PUESTA A TIERRA. ELECTRODO DE PICA VERTICAL

RESISTENCIA DE TIERRA R ≤ 80 Ohmios
RESISTIVIDAD DEL TERRENO r = 100 Ohmios



1.- TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40 mm² DE SECCIÓN
2.- LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA CON HILO DE COBRE DE 35 mm² DE SECCIÓN
3.- ZONA EXCAVADA
4.- RELLENO DE TIERRAS
5.- ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO DE 14,3 mm Y 200 cm DE PROFUNDIDAD
6.- BASE DE MORTERO
7.- ARQUETA DE LADRILLO MACIZO
8.- TAPA DE HORMIGÓN ARMADO

eupla GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	TRABAJO FIN DE GRADO	Título del proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto: 422.13.201
Firma del alumno: Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha: Sep.–2015	Denominación del plano: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	Escala: SIN ESCALA	Núm. de plano: ESS 16

SEÑALES DE OBLIGACIÓN


USO MASCARILLA


USO CASCO


USO PROTECTORES AUDITIVOS

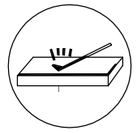

USO GAFAS


USO GUANTES


USO GUANTES DIELÉCTRICOS


USO BOTAS


USO BOTAS DIELÉCTRICOS

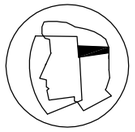

ELIMINAR PUNTAS


USO CINTURÓN DE SEGURIDAD


USO CINTURÓN DE SEGURIDAD


USO CALZADO ANTIESTÁTICO

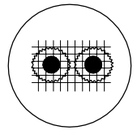

USO DE GAFAS O PANTALLAS


USO DE PANTALLA


OBLIGACIÓN LAVARSE MANOS


USO DE PROTECTOR AJUSTABLE


EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN


AGUA NO POTABLE


PROHIBIDO APAGAR CON AGUA


PROHIBIDO ENCENDER FUEGO


PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO A PERSONAS


PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA


PROHIBIDO ACCIONAR


ALTO NO PASAR


PROHIBIDO ACOMPANANTES EN CARRETILLA


PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES


PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS


PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



PROHIBIDO EL PASO



NO CONECTAR SE ESTÁ TRABAJANDO



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN



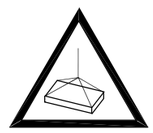
NO CONECTAR

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO


RIESGO INCENDIO


RIESGO EXPLOSIÓN


RIESGO RADIACIÓN


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACIÓN

RIESGO CORROSIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO INDETERMINADO

CAÍDA DE OBJETOS

TIERRAS PUESTAS

MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

CAÍDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA

BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESIÓN

PASO DE CARRETILLAS

PELIGRO GENÉRICO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA	Escala SIN ESCALA	Núm. de plano ESS 17



ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

V. PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Autor: Alejandro Arnedo Muñoz

Director: Rafael Ade Beltrán

Fecha: Septiembre 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES ____ 3

1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL ____ 3

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES ____ 3

1.1.2. CONTRATO DE OBRA ____ 3

1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA ____ 3

1.1.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO ____ 4

1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA ____ 4

1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA ____ 5

1.1.7. JURISDICCIÓN COMPETENTE ____ 5

1.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ____ 5

1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO ____ 6

1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS ____ 6

1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES ____ 7

1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS ____ 7

1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES ____ 7

1.1.14. HALLAZGOS ____ 7

1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA ____ 7

1.1.16. OMISIONES: BUENA FE ____ 8

1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES ____ 9

1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS ____ 9

1.2.2. REPLANTEO ____ 9

1.2.3. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS ____ 9

1.2.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS ____ 10

1.2.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS ____ 10

1.2.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR ____ 11

1.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO ____ 11

1.2.8. PRÓRROGA POR CAUSA DE FURZA MAYOR ____ 12

1.2.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA ____ 12

1.2.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS ____ 12

1.2.11. VICIOS OCULTOS 13

1.2.12. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS 13

1.2.13. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS 14

1.2.14. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS 14

1.2.15. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS 14

1.2.16. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 15

1.2.17. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS 15

1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 15

1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL 15

1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL 16

1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA 17

1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA 17

1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA 18

1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE 18

1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA 18

1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA 18

1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA 18

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS 21

2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUTOS Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN 21

2.1.1. EL PROMOTOR 21

2.1.2. EL PROYECTISTA 22

2.1.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA 22

2.1.4. EL DIRECTOR DE OBRA 22

2.1.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 22

2.1.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN 23

2.1.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS 23

2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.) 24

2.3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 24

2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008 24

2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 24

2.6. VISITAS FACULTATIVAS 25

2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES 25

2.7.1. EL PROMOTOR 25

2.7.2. EL PROYECTISTA 26

2.7.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA 28

2.7.4. EL DIRECTOR DE OBRA 30

2.7.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 32

2.7.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN 35

2.7.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS 35

2.7.8. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS 36

2.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO 36

3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS 37

3.1. DEFINICIÓN 37

3.2. CONTRATO DE OBRA 37

3.3. CRITERIO GENERAL 38

3.4. FIANZAS 38

3.4.1. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA 38

3.4.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS 39

3.4.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES 39

3.5. PRECIOS 39

3.5.1. PRECIO BÁSICO 39

3.5.2. PRECIO UNITARIO 39

3.5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) 41

3.5.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS 42

3.5.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS 42

3.5.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS 42

3.5.7. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS 43

3.5.8. ACOPIO DE MATERIALES 43

3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 43

3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 44

3.7.1. FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS 44

3.7.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES 44

3.7.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS 45

3.7.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA 45

3.7.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS 46

3.7.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 46

3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS 47

3.8.1. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 47

3.8.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR 47

3.9. VARIOS 47

3.9.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA 47
3.9.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS 48
3.9.3. SEGURO DE LAS OBRAS 48
3.9.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA 48
3.9.5. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR 48
3.9.6. PAGO DE ARBITRIOS 48
3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA 49
3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA 49
3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS 50
3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA 50

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 53

4.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) 54
4.2. HORMIGONES 56
4.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL 56
4.3. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO 60
4.3.1. ACEROS CORRUGADOS 60
4.3.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS 63
4.4. ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 66
4.4.1. ACEROS EN PERFILES LAMINADOS 66
4.5. MORTEROS 68
4.5.1. MORTEROS HECHOS EN OBRA 68
4.5.2. MORTERO PARA REVOCO Y ENLUCIDO 69
4.6. CONGLOMERANTES 71
4.6.1. CEMENTO 71
4.6.2. YESOS Y ESCAYOLAS PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS 74
4.7. MATERIALES CERÁMICOS 75
4.7.1. LADRILLOS CERÁMICOS PARA REVESTIR 75
4.7.2. BALDOSAS CERÁMICAS 76
4.7.3. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS 77
4.7.4. MATERIAL DE REJUNTADO PARA BALDOSAS CERÁMICAS 78
4.8. PREFABRICADOS DE CEMENTO 79
4.8.1. BLOQUES DE HORMIGÓN 79
4.8.2. BORDILLOS DE HORMIGÓN 80

4.8.3. ADOQUINES DE HORMIGÓN 81

4.9. FORJADOS 81

4.9.1. ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS 81

4.10. SISTEMAS DE PLACAS 83

4.10.1. PLACAS DE YESO LAMINADO 83

4.10.2. PERFILES METÁLICOS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO 85

4.10.3. PASTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO 87

4.11. AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES 88

4.11.1. AISLANTES CONFORMADOS EN PLANCHAS RÍGIDAS 88

4.11.2. AISLANTES DE LANA MINERAL 89

4.11.3. REVESTIMIENTOS ELÁSTICOS IMPERMEABILIZANTES 91

4.11.4. MATERIALES BITUMINOSOS DE APLICACIÓN "IN SITU" PARA SELLADO DE JUNTAS DE HORMIGÓN 92

4.11.5. LÁMINAS POLIMÉRICAS 93

4.11.6. LÁMINAS DE POLIETILENO 94

4.12. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA 94

4.12.1. VENTANAS 94

4.12.2. PUERTAS DE MADERA 95

4.12.3. PUERTAS INDUSTRIALES, COMERCIALES, DE GARAJE Y PORTONES 96

4.13. VIDRIOS 97

4.13.1. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN 97

4.14. INSTALACIONES 98

4.14.1. TUBOS DE HORMIGÓN 98

4.14.2. CANALONES Y BAJANTES DE PVC 100

4.14.3. TUBOS DE POLIETILENO 101

4.14.4. TUBOS DE PLÁSTICO (PP, PE-X, PB, PVC) 104

4.14.5. TUBOS DE COBRE 106

4.14.6. TUBOS DE ACERO 107

4.14.7. GRIFERÍA SANITARIA 108

4.14.8. APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS 109

4.15. VARIOS 110

4.15.1. TABLEROS PARA ENCOFRAR 110

4.15.2. PUNTALES 111

4.15.3. PANELES, BANDEJAS, TEJAS Y ALBARDILLAS DE ZINCTITANIO 112

4.15.4. SISTEMA ANTICAÍDAS 113

4.15.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL *115*

5. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA 117

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 117

5.1.1. EXPLANACIONES *117*

5.1.2. VACIADO DEL TERRENO *126*

5.1.3. ZANJAS Y POZOS *131*

5.1.4. RELLENOS DEL TERRENO *138*

5.1.5. TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS *141*

5.2. CIMENTACIÓN 143

5.2.1. MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS *143*

5.2.2. ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO) *153*

5.2.3. SOLERAS *165*

5.3. ESTRUCTURA 170

5.3.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO) *170*

5.3.1.1. PILARES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO *196*

5.3.1.2. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO *197*

5.3.1.3. APOYOS ELASTOMÉRICOS LAMINARES *198*

5.3.1.4. PERFORACIÓN DE FORJADO CON ÚTILES DIAMANTADOS *199*

5.3.1.5. CORTE DE FORJADO CON ÚTILES DIAMANTADOS *199*

5.3.2. ESTRUCTURAS DE ACERO *200*

5.3.3. FÁBRICA ESTRUCTURAL *214*

5.4. CUBIERTAS 230

5.4.1. CUBIERTAS DE CHAPA GALVANIZADA Y PRELACADA. PANELES *230*

5.4.2. IMPERMEABILIZACIÓN. REVESTIMIENTOS. PINTURAS *238*

5.5. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES 242

5.5.1. APOYOS ELASTOMÉRICOS LAMINARES *242*

5.5.2. FACHADA PESADA DE PANEL DE HORMIGÓN ARMADO *242*

5.5.3. FACHADAS VENTILADAS CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO *245*

5.5.4. ALBARDILLAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO *248*

5.5.5. VIERTEAGUAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO *249*

5.5.6. RECERCADOS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO *249*

5.5.7. LOSAS CUBREMUROS DE HORMIGÓN PREFABRICADO *250*

5.5.8. VIERTEAGUAS DE HORMIGÓN POLÍMERO *251*

5.5.9. PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN *252*

5.5.10. TRASDOSADOS Y TABIQUES DE PLACA DE YESO LAMINADO *258*

5.5.11. PELDAÑEADO DE ESCALERA 266
5.5.12. RECIBIDO DE ESTRUCTURA PARA PUERTA CORREDERA 267
5.5.13. RECIBIDO DE BARANDILLAS 267
5.5.14. RECIBIDO DE PASAMANOS 268
5.5.15. RECIBIDO DE PLATO DE DUCHA 268
5.5.16. AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA INSTALACIONES 269
5.5.17. LIMPIEZA FINAL DE OBRA 269
5.6. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS 270
5.6.1. ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS Y REVOCOS 270
5.6.2. ALICATADOS 282
5.6.3. REVESTIMIENTOS DECORATIVOS 292
5.6.4. FALSOS TECHOS 297
5.7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES 302
5.7.1. AISLAMIENTOS TÉRMICO-ACÚSTICOS RÍGIDOS, SEMIRÍGIDOS Y FLEXIBLES 302
5.7.2. IMPERMEABILIZACIÓN CUARTOS HÚMEDOS MEDIANTE LÁMINAS POLIMÉRICAS 306
5.8. PAVIMENTOS 307
5.8.1. RECRECIDOS DE MORTERO DE CEMENTO 307
5.8.2. REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS 308
5.8.3. RODAPIÉS METÁLICOS 317
5.8.4. PERFILES PARA REMATES DE SOLADOS 317
5.9. CARPINTERÍA 318
5.9.1. PUERTAS Y VENTANAS 318
5.9.2. PERSIANAS VENECIANAS INTERIORES 326
5.9.3. PASAMANOS-CUBREMUROS DE MADERA 327
5.10. CERRAJERÍA 328
5.10.1. CERRAMIENTO TIPO EXPO PARA VALLADO DE PARCELA 328
5.10.2. PUERTA ABATIBLE PEATONAL EN VALLADO DE PARCELA 329
5.10.3. PUERTA CORREDERA PARA VEHÍCULOS EN VALLADO DE PARCELA 330
5.10.4. PUERTA BASCULANTE CON CONTRAPESOS ARTICULADA A 1/3 331
5.10.5. BARANDILLAS DE ESCALERA 332
5.10.6. PASAMANOS DE ESCALERA 333
5.10.7. REJAS DE ACERO 333
5.11. VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS 334
5.11.1. MUROS CORTINA CON VIDRIO ABOTONADO 334
5.11.2. ACRISTALAMIENTOS 336

5.11.3. ACRISTALAMIENTOS VERTICALES CON PERFILES EN "U" DE VIDRIO 342

5.12. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA 343

5.13. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 357

5.13.1. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN 357

5.13.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 362

5.14. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 370

5.15. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS 383

5.15.1. RESIDUOS LÍQUIDOS 383

5.16. APARATOS SANITARIOS 397

5.17. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR 402

5.17.1. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA 402

5.18. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 414

5.18.1. RECUPERADORES DE CALOR 414

5.18.2. CONDUCTOS DE CHAPA GALVANIZADA 415

5.18.3. DIFUSORES 416

5.18.4. REJILLAS DE IMPULSIÓN 417

5.18.5. REJILLAS DE RETORNO 417

5.18.6. REJILLAS DE INTEMPERIE 418

5.18.7. EXTRACTORES PARA ASEO 418

5.18.8. CONDUCTOS RÍGIDOS DE PVC 419

5.18.9. TUBERÍAS HELICOIDALES GALVANIZADAS DE PARED LISA 420

5.18.10. ASPIRADORES ESTÁTICOS GIRATORIOS 421

5.18.11. EXTRACTORES HELICOIDALES DE TEJADO CON SOPORTE INCLINADO 422

5.19. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN 423

5.20. INSTALACIONES DE TRANSPORTE 431

5.20.1. ASCENSORES 431

5.21. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO 437

5.22. PINTURAS 445

5.23. URBANIZACIÓN 450

5.23.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN 450

5.23.2. RIGOLAS DE HORMIGÓN 451

5.23.3. RELLENOS PARA BASES DE PAVIMENTOS 451

5.23.4. HORMIGÓN MAGRO EN BASE DE FIRMES 452

5.23.5. SOLADO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN 453

5.23.6. SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN 454

5.23.7. PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN IMPRESO 455

5.23.8. MARCADO PLAZAS DE APARCAMIENTO 457

5.23.9. ROTULACIÓN PLAZA APARCAMIENTO RESERVADA PMR 457

5.23.10. SEÑALES 458

5.23.11. APORTES DE TIERRA VEGETAL 459

5.23.12. OLIVOS 459

5.24. GESTIÓN DE RESIDUOS 460

5.24.1. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL 460

5.24.2. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR 461

6. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO 463

6.1. CIMENTACIONES 463

6.2. ESTRUCTURAS 464

6.3. FACHADAS 464

6.4. CUBIERTAS INCLINADAS 465

6.5. INSTALACIONES 465

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2. CONTRATO DE OBRA

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7. JURISDICCIÓN COMPETENTE

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14. HALLAZGOS

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
    - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en

cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

  - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.16. OMISIONES: BUENA FE

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2. REPLANTEO

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.2.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.8. PRÓRROGA POR CAUSA DE FURZA MAYOR

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.2.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defec-

tuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.2.11. VICIOS OCULTOS

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.13. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.2.14. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.15. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras comple-

mentarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.2.16. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.17. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes

técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontra-

tos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUTOS Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

2.1.1. EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

2.1.2. EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2.1.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

2.1.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

2.1.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantita-

tivamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimase necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

2.1.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

2.1.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.6. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

2.7.1. EL PROMOTOR

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.7.2. EL PROYECTISTA

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar

tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

2.7.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y

cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimase oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Manteni-

miento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.7.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

2.7.8. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

3.1. DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

3.2. CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.3. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

3.4. FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

3.4.1. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de

la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.4.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

3.4.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.5. PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

3.5.1. PRECIO BÁSICO

Es el precio por unidad (ud, m, Kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

3.5.2. PRECIO UNITARIO

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

3.5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las

partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

3.5.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

3.5.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.5.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

3.5.7. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.5.8. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.7.1. FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.7.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

3.7.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.7.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.7.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

3.7.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.8.1. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.8.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

3.9. VARIOS

3.9.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.9.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS

Las obras defectuosas no se valorarán.

3.9.3. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.5. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

No podrá el Contratista hacer uso del edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

3.9.6. PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

4.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armoni-

zadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.

- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

4.2. HORMIGONES

4.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.

  Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - Durante el suministro:

    Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (Kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 Kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.

- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
  - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
  - Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- <u>Ensayos.</u>
  La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

<u>CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:</u>

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se

adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
    - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
    - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
    - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
    - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
    - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

4.3. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

4.3.1. ACEROS CORRUGADOS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
      - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
      - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
      - Aptitud al doblado simple.
      - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
      - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
        - Marca comercial del acero.
        - Forma de suministro: barra o rollo.

- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
  - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- <u>Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.</u>
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad ofi-

cialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
    - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
    - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
    - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

4.3.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.

  Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - Después del suministro:
    - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por per-

sona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- <u>Ensayos.</u>
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

<u>CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:</u>

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasifi-

cadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

4.4. ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.4.1. ACEROS EN PERFILES LAMINADOS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean

mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Para los productos planos:
        - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
        - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
            - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
            - El tipo de documento de la inspección.
    - Para los productos largos:
        - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

4.5. MORTEROS

4.5.1. MORTEROS HECHOS EN OBRA

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

4.5.2. MORTERO PARA REVOCO Y ENLUCIDO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
    - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

4.6. CONGLOMERANTES

4.6.1. CEMENTO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
    - A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
        - Número de referencia del pedido.
        - Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
        - Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
        - Designación normalizada del cemento suministrado.

- Cantidad que se suministra.
- En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las de-

más clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
    - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
    - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
    - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

4.6.2. YESOS Y ESCAYOLAS PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

4.7. MATERIALES CERÁMICOS

4.7.1. LADRILLOS CERÁMICOS PARA REVESTIR

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

4.7.2. BALDOSAS CERÁMICAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización

del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

4.7.3. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

4.7.4. MATERIAL DE REJUNTADO PARA BALDOSAS CERÁMICAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

4.8. PREFABRICADOS DE CEMENTO

4.8.1. BLOQUES DE HORMIGÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

4.8.2. BORDILLOS DE HORMIGÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

4.8.3. ADOQUINES DE HORMIGÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los adoquines se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

4.9. FORJADOS

4.9.1. ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.

- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Inspecciones.
  - Se recomienda que la Dirección Facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
  - Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.

- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

4.10. SISTEMAS DE PLACAS

4.10.1. PLACAS DE YESO LAMINADO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
    - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda

la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

- Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
  - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
  - Tipo de placa.
  - Norma de control.
- En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

4.10.2. PERFILES METÁLICOS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
    - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
    - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
    - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
    - La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
    - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
    - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
        - El nombre de la empresa.
        - Norma que tiene que cumplir.

        - Dimensiones y tipo del material.
        - Fecha y hora de fabricación.
    - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
    - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

4.10.3. PASTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 Kg, paletizados a razón de 1000 Kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 Kg, paletizados a razón de 800 Kg por palet retractilado.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
    - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

4.11. AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

4.11.1. AISLANTES CONFORMADOS EN PLANCHAS RÍGIDAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

4.11.2. AISLANTES DE LANA MINERAL

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

4.11.3. REVESTIMIENTOS ELÁSTICOS IMPERMEABILIZANTES

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los revestimientos elásticos impermeabilizantes se deben suministrar en envase hermético.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Los revestimientos elásticos impermeabilizantes, en su envase, deberán llevar marcado:
    - La identificación del fabricante o marca comercial.
    - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
    - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
    - El sello de calidad, en su caso.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolvérseles su condición primitiva por agitación moderada.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a revestir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

4.11.4. MATERIALES BITUMINOSOS DE APLICACIÓN "IN SITU" PARA SELLADO DE JUNTAS DE HORMIGÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los materiales bituminosos se deben suministrar en cordones premoldeados de distintas longitudes y grosores o en cartuchos. Los cordones y cartuchos se presentarán en cajas.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - El fabricante declarará los valores de penetración, fluencia y adherencia.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en cajas protegidas de impactos, la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas, para evitar la degradación del envase y el pegado de los cordones entre sí.
- En caso de almacenamiento prolongado, se colocarán en posición horizontal, no superponiendo más de 5 cajas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando, cuando llueva o la cubierta esté mojada o cuando sople viento fuerte.
- Las juntas deben estar limpias, secas, libres de polvo, grasas y materias extrañas. Para ello se utilizará preferentemente aire a presión.

- Para asegurar una perfecta adherencia entre las paredes de la junta y el material de sellado, es conveniente la aplicación de una imprimación antes de su colocación, especialmente en superficies muy absorbentes.

4.11.5. LÁMINAS POLIMÉRICAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las láminas se deben suministrar de una pieza, sin uniones, embaladas en rollos.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará manteniendo los rollos en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 3 hiladas puestas en la misma dirección.
- El almacenamiento se realizará a una temperatura entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.
- Mantener protegido de agresiones mecánicas y apartado de las fuentes de combustión y de las llamas abiertas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

4.11.6. LÁMINAS DE POLIETILENO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las láminas se deben suministrar embaladas en rollos, sin uniones.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - En cada rollo deberán figurar los siguientes datos:
    - Nombre del fabricante o marca comercial.
    - Identificación del producto.
    - Dimensiones en cm.
    - Tipo de lámina.
    - Fecha de fabricación.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C y en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

4.12. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

4.12.1. VENTANAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las ventanas deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

4.12.2. PUERTAS DE MADERA

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
        - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
        - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
        - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
    - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La escuadría y planeidad de las puertas.
- Verificación de las dimensiones.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

4.12.3. PUERTAS INDUSTRIALES, COMERCIALES, DE GARAJE Y PORTONES

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mante-

nimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

4.13. VIDRIOS

4.13.1. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

4.14. INSTALACIONES

4.14.1. TUBOS DE HORMIGÓN

CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos deben ser transportados de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados. Cuando se utilicen cables o eslingas de acero, deberán estar convenientemente protegidos para evitar cualquier daño en la superficie del tubo que pueda afectar negativamente a su durabilidad y funcionamiento.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Para tubos de dimensiones nominales DN >= 300 mm, cada elemento debe estar marcado de forma durable y clara, de modo que no sea posible ninguna duda o, cuando esto no sea posible, se marcará cada unidad de empaquetado.
  - Para tubos de dimensiones DN < 300 mm este marcado deberá hacerse al menos en un 5% de los tubos.

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- La manipulación y acopio de los tubos se debe efectuar de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 35% de la resistencia característica del hormigón en ese momento, ni el 50% de la tensión máxima que corresponda a la carga de rotura.
- Los tubos deben permanecer debidamente humedecidos y se protegerán del sol y, especialmente, del viento.
- Los tubos se deben colocar cerca del lugar donde se hayan de instalar. Se debe evitar que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza, se deben colocar en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- El acopio de los tubos en obra se debe hacer en posición horizontal, debidamente sujetos, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Este material es adecuado para una utilización en entornos húmedos o en entornos químicos ligeramente agresivos (siendo las condiciones normales en el caso de aguas residuales de origen doméstico o de efluentes industriales tratados y para la gran mayoría de suelos y aguas subterráneas). Se debe poner especial atención si están previstas unas condiciones

más severas, principalmente en el cemento y en toda adición puzolánica o hidráulica en el hormigón.

4.14.2. CANALONES Y BAJANTES DE PVC

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
        - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
        - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
    - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
    - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
    - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

4.14.3. TUBOS DE POLIETILENO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
        - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
        - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
    - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
    - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
    - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
  - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
  - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

4.14.4. TUBOS DE PLÁSTICO (PP, PE-X, PB, PVC)

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.

- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los

extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

4.14.5. TUBOS DE COBRE

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
    - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
    - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Los tubos de DN >= 10 mm y DN <= 54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de DN > 6 mm y DN < 10 mm, o DN > 54 mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

4.14.6. TUBOS DE ACERO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
        - La marca del fabricante.
        - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

4.14.7. GRIFERÍA SANITARIA

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.

  Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1:
        - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
        - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
        - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

- Para los mezcladores termostáticos:
  - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
  - Las letras LP (baja presión).
- Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
  - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
  - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
    - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
    - El color y textura uniforme en toda su superficie.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

4.14.8. APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

4.15. VARIOS

4.15.1. TABLEROS PARA ENCOFRAR

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
    - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
        - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
        - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
        - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
        - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
        - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

4.15.2. PUNTALES

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los puntales se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Los puntales se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
        - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

        - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
        - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
    - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
        - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
        - Verificación de las dimensiones de la pieza.
        - El estado y acabado de las soldaduras.
        - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
        - Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
        - Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.
        - Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del puntal.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

4.15.3. PANELES, BANDEJAS, TEJAS Y ALBARDILLAS DE ZINCTITANIO

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- Los materiales deben ser transportados de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como su adecuada sujeción. Por sus características, las operaciones de carga/descarga y de manipulación deben realizarse a mano, evitando golpear o arañar la su-

perficie de los materiales, lo que podría afectar negativamente a su durabilidad y funcionamiento.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Los materiales deben estar marcados claramente con la siguiente información:
        - Marca o logotipo del fabricante y lugar de origen.
        - Número de la norma.
        - Designación normalizada del producto:
            - Descripción del producto.
            - Espesor del material.
            - Tipo de material.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- Se debe almacenar el material en lugares secos y bien ventilados.
- Debe evitarse la condensación de agua en su superficie, cuando se alcance el punto de rocío.
- Debe evitarse, en la medida de lo posible, la aparición de zonas de "brillo" en el material, consecuencia de un apilado justo del mismo en las fases de transporte y almacenamiento.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Estos materiales son adecuados para su uso en exteriores.

4.15.4. SISTEMA ANTICAÍDAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El sistema se debe transportar en paquetes con forma de cilindro de aproximadamente un metro de diámetro, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
    - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones.
    - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
        - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
        - Verificación de las dimensiones de la pieza.
        - El estado y acabado de las soldaduras.
        - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
        - La ausencia de deterioro, oxidación e intentos de reparación no autorizada.
        - Que los accesorios o elementos de anclaje estén suministrados por el mismo suministrador del sistema.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25°C.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Su vida útil es limitada, debido tanto a su desgaste prematuro por el uso como a su amortización, que vendrá fijada por su estado y su mantenimiento, con independencia de su fecha de fabricación.

4.15.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

RECEPCIÓN Y CONTROL:

- Documentación de los suministros.
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos.
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN:

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA:

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.

- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

5. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.1. EXPLANACIONES

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordena-

dos por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesaria-

mente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

- **Tolerancias admisibles:**

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

- **Condiciones de terminación:**

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno:
  - Situación del elemento.
  - Cota de la explanación.
  - Situación de vértices del perímetro.
  - Distancias relativas a otros elementos.
  - Forma y dimensiones del elemento.
  - Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  - Altura: grosor de la franja excavada.
  - Condiciones de borde exterior.
  - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal:
  - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes:

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén:
  - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
  - Nivelación de la explanada.
  - Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
  - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
  - Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

5.1.2. VACIADO DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 5.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

- **Tolerancias admisibles:**

  Condiciones de no aceptación:

  - Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
  - Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
  - Angulo de talud superior al especificado en más de 2º.
  - Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- **Condiciones de terminación:**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
  Puntos de observación:
- Replanteo:
  - Dimensiones en planta y cotas de fondo.
- Durante el vaciado del terreno:
  - Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.1.3. ZANJAS Y POZOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del

vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se cometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 5.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al bor-

de del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles:**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- **Condiciones de terminación:**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
  Puntos de observación:
- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
  - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  - Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
  - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
  - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
  - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

5.1.4. RELLENOS DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento):

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente.

Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

- **Tolerancias admisibles:**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- **Ensayos y pruebas:**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

5.1.5. TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**
  - Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
  - Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
    - Desvío de la línea.
    - Corte de la corriente eléctrica.
    - Protección de la zona mediante apantallados.
    - Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con

un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

5.2. CIMENTACIÓN

5.2.1. MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación.

Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:

- Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.

- Muros en ménsula: de hormigón armado.

- Batacheș: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.

Si los muros de contención se realizan con fábricas será de aplicación lo indicado para fachadas de fábrica.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Muros:

Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m^3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm^3 aplicada en dos capas y en frío.

Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Batacheș:

Metro cúbico de excavación para formación de batacheș, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua.

Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones de la EHE.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.

- Desencofrado.

- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 5.1.1. Explanaciones y 5.1.3. Rellenos.

- **Tolerancias admisibles:**

Según la EHE.

- Desviación de la vertical, según la altura H del muro:
  - H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.
  - H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.
- Espesor e:
  - E ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.
  - E ≤ 50 cm: +20 mm, -16 mm.
- En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima será de 40 mm.
- Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:
  - Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.
- Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:
  - ±12 mm
- Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:
  - ±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- **Condiciones de terminación:**

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según la EHE.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:
  - Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Bataches:
  - Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.
  - No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV).
  - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Muros:
- Replanteo:
  - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
  - Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno: según capítulo 5.1.2. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.

- Operaciones previas a la ejecución:
  - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  - Rasanteo del fondo de la excavación.
  - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  - Hormigón de limpieza. Nivelación.
  - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
  - Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
  - Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
  - Colocación de membrana adherida (según tipo).
  - Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
  - Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
  - Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
  - Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
  - Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
  - Barrera antihumedad (en su caso).
  - Verificar situación.
  - Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
  - Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

5.2.2. ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO)

DESCIRPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.

- Zapata combinada: como cimentación de dos o más pilares contiguos.

- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR vigente.

- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.

- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.

- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.

- Metro cúbico de hormigón de limpieza.

Hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.

- Unidad de viga centradora o de atado.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (Relación de productos con marcado CE).

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones de la EHE para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con la EHE, indicadas en la subsección Estructuras de Hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado; se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables; se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión; se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSR-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras.

Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las arma-

duras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección de Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- **Tolerancias admisibles:**
- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
    - 2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.
- Niveles:
    - cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
    - cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
    - espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
    - zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
    - zapatas hormigonadas contra el terreno:
        - dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
        - dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
        - dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.
- Planeidad:
    - del hormigón de limpieza: ±16 mm;
    - de la cara superior del cimiento: ±16 mm;
    - de caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

- **Condiciones de terminación:**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m^2 de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
  - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
  - Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
  - Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:
  - Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
  - Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
  - Comprobación de la cota de fondo.
  - Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
  - Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
  - Presencia de corrientes subterráneas.
  - Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
  - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  - Rasanteo del fondo de la excavación.
  - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  - Hormigón de limpieza. Nivelación.
  - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
  - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.

  - Recubrimientos exigidos en proyecto.
  - Separación de la armadura inferior del fondo.
  - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
  - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
  - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.
- **Ensayos y pruebas:**

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en la EHE, y según el Plan de Control de Calidad, entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
  - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 08) y determinación del ion Cl- (EHE).
  - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; EHE).
  - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (EHE).
  - Aditivos: análisis de su composición (EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
  - Ensayo de consistencia (EHE).
  - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (EHE).
  - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
  - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (EHE).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

5.2.3. SOLERAS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado.

Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón y del armado, incluido limpieza y compactado de terreno.
- Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.

- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.

- Hormigón en masa:

- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.

- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, etc.

- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.

- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).

- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje:

Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.

- Arquetas de hormigón.

- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de

compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**
  Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
  Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
  Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo.

Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m^2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

- **Tolerancias admisibles:**

Condiciones de no aceptación:

- Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm o +1,5 cm.
- Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.
- Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
- Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.
- Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
- Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
- Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

- **Condiciones de terminación:**

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación.

- Ejecución:
  - Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.
  - Resistencia característica del hormigón.
  - Planeidad de la capa de arena.
  - Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.
  - Espesor de la capa de hormigón.

- Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:
  - Planeidad de la solera.
  - Junta de retracción: separación entre las juntas.
  - Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 ºC.

5.3. ESTRUCTURA

5.3.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.

- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.

- Muros de sótanos y muros de carga.

- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.

- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.

- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con la Instrucción EHE, indicando:

- la resistencia característica especificada;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams;
- el tamaño máximo del árido, y
- la designación del ambiente.

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones de la Instrucción EHE.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en EHE.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en la EHE.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
    - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
    - Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice.

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:
  - Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:
    6 - 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas:
  - Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:
    5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía:
  - Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:
    5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en la Instrucción EHE.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones de la Instrucción EHE.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

- Tipo, clase, y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad. Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia.

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en la Instrucción EHE.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

- La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
- Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
- Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
- Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
- Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (Instrucción EHE, Instrucción RC-08 y ver Parte II, Marcado CE).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en la Instrucción RC-08.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en la EHE.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en la Instrucción EHE, acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo.
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas para barras corrugadas, mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía, que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en la Instrucción EHE.
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias mínimas establecidas en la Instrucción EHE.
- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado la Instrucción EHE.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacena-

miento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor o 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado.

Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos

y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos

bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados

de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ºC o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ºC. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del

soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

- **Tolerancias admisibles:**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, completado o modificado según estime oportuno.

- **Condiciones de terminación:**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE. Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:
  - Cotas, niveles y geometría.
  - Tolerancias admisibles.
  - Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.
  - En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.
- Cimbras y andamiajes:
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos.
  - Comprobación de cotas y tolerancias.

  - Revisión del montaje.
- Armaduras:
  - Tipo, diámetro y posición.
  - Corte y doblado.
  - Almacenamiento.
  - Tolerancias de colocación.
  - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
  - Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
  - Estanquidad, rigidez y textura.
  - Tolerancias.
  - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
  - Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
  - Tiempos de transporte.
  - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  - Compactación del hormigón.
  - Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:
  - Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
  - Limpieza de las superficies de contacto.
  - Tiempo de espera.
  - Armaduras de conexión.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Curado:
  - Método aplicado.
  - Plazos de curado.
  - Protección de superficies.
- Desmoldado y descimbrado:
  - Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  - Control de sobrecargas de construcción.
  - Comprobación de plazos de descimbrado.
  - Reparación de defectos.

- Tesado de armaduras activas:
  - Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  - Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  - Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
  - Comprobación dimensional.
  - Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
  - Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
  - Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
  - Condiciones de enlace de los nervios.
  - Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
  - Espesor de la losa superior.
  - Canto total.
  - Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
  - Armaduras de reparto.
  - Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:
  - Limpieza.
- Colocación de tendones:
  - Placas de desvío.
  - Trazado de cables.
  - Separadores y empalmes.
  - Cabezas de tesado.
  - Cuñas de anclaje.
- Tesado:
  - Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  - Comprobación de cargas.
  - Programa de tesado y alargamientos.
  - Transferencia.
  - Corte de tendones.

- Moldes:
  - Limpieza y desencofrantes.
  - Colocación.
- Curado:
  - Ciclo térmico.
  - Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
  - Levantamiento de piezas.
  - Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
  - Elementos de suspensión y cuelgue.
  - Situación durante el transporte.
  - Operaciones de carga y descarga.
  - Métodos de montaje.
  - Almacenamiento en obra.
  - Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

- Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.
- Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.
- Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.
- La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
- La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.
- La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.
- La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.
- Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.
- Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.
- El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

- La compactación y curado del hormigón son correctos.
- Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.
- Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.
- Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

- **Ensayos y pruebas:**

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

5.3.1.1. PILARES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de pilar prefabricado de hormigón armado de sección 40x50 cm, de altura máxima 12 m, con cabeza plana con casquillos roscados para

fijación atornillada de vigas de cubierta, con o sin ménsulas, dispuestas en su caso en una o en dos caras. Incluso montaje mediante grúa, conexión con nudo de enlace con cimentación y apeos necesarios.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro lineal de soporte, medido según desarrollo real de las piezas e incluyendo 80 cm de empotramiento en interior de cáliz.
- Unidad de ménsula, según dimensiones y carga útil máxima.
- Unidad de placa de acero en pilares, según calidad del mismo y dimensiones.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de los pilares. Izado y presentación de los pilares mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con cáliz. Llenado y sellado de juntas.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

5.3.1.2. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de viga prefabricada de hormigón pretensado, con sección en doble T, T, H, doble I o de canto variable, con diferentes dimensiones y momentos máximos (según documentación de proyecto). Incluso montaje mediante grúa, conexión a media madera sobre ménsulas o fijación atornillada sobre pilares/vigas principales de cubierta, y apeos necesarios.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Desarrollo real de vigas (m), según documentación gráfica de proyecto.
- Unidad de placa de acero en vigas, según calidad del mismo y dimensiones.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las vigas. Izado y presentación de las vigas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

5.3.1.3. APOYOS ELASTOMÉRICOS LAMINARES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de diferentes secciones y espesores, tipo F, según UNE-EN 1337-3, para apoyos estructurales elásticos de vigas sobre ménsulas o sobre cabezas de pilares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la base de apoyo se encuentra debidamente ejecutada, nivelada, aplomada y libre de cualquier irregularidad que dificulte el contacto entre los diferentes elementos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de ejes. Colocación de los apoyos.

- **Condiciones de terminación:**

El apoyo quedará exento de grasas, aceites o cualquier material que pueda impedir su buen funcionamiento.

5.3.1.4. PERFORACIÓN DE FORJADO CON ÚTILES DIAMANTADOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Perforación en húmedo de forjados unidireccionales compuestos por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de distintos cantos y capa de compresión de hormigón, con corona diamantada, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Longitud de cada diámetro de perforación medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las zonas a perforar. Perforación con útiles diamantados. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

- **Condiciones de terminación:**

No quedarán partes inestables del elemento perforado y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

5.3.1.5. CORTE DE FORJADO CON ÚTILES DIAMANTADOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Corte de forjado unidireccional compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de distintos cantos y capa de compresión de hormigón, con sierra con disco diamantado, incluso carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Superficie de corte medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las zonas a cortar. Corte del forjado con útiles diamantados. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

- **Condiciones de terminación:**

No quedarán partes inestables del elemento cortado y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

5.3.2. ESTRUCTURAS DE ACERO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articula-

ciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).

- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2).

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1,

se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

- La relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,
- El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 $\sqrt{S_0}$ será superior al 15%,
- La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer qué tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica. En base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá

indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección.

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.

- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

  - Serie IPN: UNE EN 10024:1995.
  - Series IPE y HE: UNE EN 10034:1994.
  - Serie UPN: UNE 36522:2001.
  - Series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias).

- Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias).
- Chapas: EN 10029:1991.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se proce-

derá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

- Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
- A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
- Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
- Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en banco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en banco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

- **Tolerancias admisibles:**

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.

- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.
- Tolerancias en las partes adyacentes.

- **Condiciones de terminación:**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabrican-

te del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- **Ensayos y pruebas:**

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).
- Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.
- Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

- Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.
- Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.
- Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller como en la propia obra.

5.3.3. FÁBRICA ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de la subsección de particiones según su función secundaria.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Fábrica de ladrillo cerámico.
  - Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.
- Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.
  - Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes,

roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 2 m^2.

- Fábrica de piedra.
    - Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.

Los materiales que los constituyen son:

- Piezas.

Las piezas pueden ser:

- De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
- De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
- De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.5, 2.1.6).

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).

Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5 N/mm^2, (CTE DB SE F, apartado 4.1).

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de dicha tabla no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSE-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo ac ≥ 0,12 g, el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están construidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si ac ≥ 0,12 g, ambas hojas estarán construidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de ac ≥ 0,08 g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.

- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

- Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm^2.
- Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el CTE DB SE F, apartado 4.2, en

cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de f_{ck} (resistencia característica a compresión de 20 ó 25 N/mm^2).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

- Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

- Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2006, y para pretensar los de EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Barreras antihumedad.

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.

Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.

- Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.1).

En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

- Piezas.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

- Arenas.

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

- Cementos y cales.

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueos con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución "no dúctil", incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.

Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

- Replanteo.

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

- Humectación

Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida se humedecerán, durante unos minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

- Colocación.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

Los bloques de arcilla cocida aligerada se toman con mortero de cemento sólo en junta horizontal. La junta vertical está machihembrada para formar los muros resistentes y de arriostramiento.

- Rellenos de juntas.

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Para bloques de arcilla cocida aligerada:

No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento

estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

- Dinteles.

Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

- Enlaces.

Enlaces entre muros y forjados:

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2005), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante.

Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSE-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de

las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurran paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.

Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m^2. Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave.

Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.

En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm^2/m^2 de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m^2 de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.

En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.

Para garantizar la durabilidad de las armaduras:

- Recubrimientos de la armadura de tendel:
  - El espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm.
  - El recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada.
  - La armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.
- Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.
- En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.

- Morteros y hormigones de relleno.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.

Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombro. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operacio-

nes conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

- **Tolerancias admisibles:**

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla:

- Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm.
- Axialidad de 2 cm
- Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm.
- Espesor de la hoja del muro ± 2,5 cm y del muro capuchino completo + 1 cm.

- **Condiciones de terminación:**

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
- Replanteo:
  - Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
  - Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
  - Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
  - Juntas estructurales.
- Ejecución de todo tipo de fábricas:
  - Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.
  - Mojado previo de las piezas unos minutos.
  - Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.
  - Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.
  - Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).
  - Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.
  - Armadura libre de sustancias.
- Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:
  - Las anteriores.
  - Aplomado de paños.
  - Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
- Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2:
  - Desplomes.
  - Axialidad
  - Planeidad.
  - Espesores de la hoja o de las hojas del muro.
- Protección de la fábrica:
  - Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
  - Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
  - Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
  - Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).
  - Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.

- Ejecución de cargaderos y refuerzos:
  - Entrega de cargaderos. Dimensiones.
  - Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.
  - Macizado y armado en fábricas de bloques.

- **Ensayos y pruebas:**

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE EN 1502-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11: 2000.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido

Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

5.4. CUBIERTAS

5.4.1. CUBIERTAS DE CHAPA GALVANIZADA Y PRELACADA. PANELES

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Cobertura de edificios con chapas finas de acero galvanizado o prelacado, de perfiles simétricos y asimétricos, o paneles formados por doble hoja de chapa de acero galvanizado, o con otro tipo de protección, con interposición de aislamiento; sobre los faldones de cubierta, formados por entramado metálico o de hormigón prefabricado, se recibirán las chapas o paneles que proporcionan la estanqueidad.

COMPONENTES:

- Placas de chapa lisa de acero galvanizado.
- Placas de chapa conformada de acero galvanizado.
- Panel de doble chapa de acero galvanizado o con otro tipo de protección, aluminio lacado o cobre con alma incorporada de aislamiento térmico.
- Panel translúcido de poliéster.
- Panel translúcido de policarbonato
- Lucernario de metacrilato.
- Accesorios de fijación de chapas y paneles a la estructura.
- Accesorios de fijación de canalones.
- Junta de estanqueidad de material flexible.
- Chapa lisa para limas, canalones y piezas especiales.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos, etc. a fin de obtener una mayor durabilidad de las piezas. Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en

los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de estructura (Kg de acero, m^2 de forjado inclinado, etc.).

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE EN 10025:94, UNE 36086, UNE EN 10051:98 y UNE 36-563-73 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE EN 10142, 41-950-94 parte 1.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento.

El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

Documentación arquitectónica y planos de obra:

- Planos de plantas y secciones de cubiertas indicando situación de aleros, limas, cumbreras, canalones, bajantes, juntas estructurales y elementos sobresalientes de la cubierta.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos singulares para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QTG y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, chimeneas, etc.

Deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente y cobertura.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan entrar en contacto con productos ácidos y alcalinos o con metales con los que se puedan producir pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero. A tal respecto, se tendrá especial cuidado para que, en ningún momento del montaje o de la vida útil de la cubierta, las chapas puedan entrar en contacto con:

- Acero no protegido contra la corrosión.
- Yeso fresco, cemento fresco o cal.
- Maderas de roble o castaño.
- Aguas que hayan estado en contacto con el cobre.

Se admitirá el contacto, sin embargo, con los siguientes materiales:

- Aluminio, plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable.
- Cemento fresco, sólo para recibido de los remates de paramento.

- Cobre, siempre que éste se encuentre por debajo del acero galvanizado de modo que las aguas pasen siempre del acero galvanizado al cobre y no a la inversa; aun así, deberán aislarse mediante una banda de plomo.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**
  - **Condiciones generales de la ejecución:**

Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.

En zonas lluviosas y de fuertes vientos, así como en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al 30%, se reforzará la estanqueidad entre chapas mediante junta de sellado.

  - **Ejecución del faldón tipo:**

La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.

Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm en las correas intermedias y de limahoyas, y de 250 mm en la correa de alero y cumbrera. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad.

Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.

En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación para las placas.

En edificaciones de grado sísmico superior a 8, o donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios de fijación articulados.

El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.

Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.

Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada/prelacada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.

Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.

Cuando se precise iluminación a través de la cubierta, se dispondrán placas transparentes o translúcidas de materiales sintéticos existentes en el mercado cuya colocación sea compatible con las placas del faldón y asegurando la estanqueidad de las juntas.

Cuando se requiera un acabado interior de chapa y aislamiento térmico en la cubierta se dispondrán paneles prefabricados, o bien paneles ""in situ"", tipo sándwich, disponiendo dos faldones de chapa y un aislamiento térmico intermedio, asegurando la perfecta unión entre las dos chapas por medio de perfiles tipo omega o zeta.

Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio higrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.

- **Ejecución de cumbrera o limatesa:**

Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbrera, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

- **Ejecución de canalón:**

Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.

Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.

El solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

- **Ejecución de encuentro lateral con paramento:**

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto.

El remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm, debiendo quedar alineados.

Cuando el paramento sea de fábrica, la chapa de encuentro se recibirá al mismo, en roza de 5 x 5 cm, con mortero de cemento 1/6; cuando sea de chapa, esta solapará un mínimo de 10 cm sobre la pieza de encuentro y quedarán fijadas ambas entre sí.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbrera.

- **Tolerancias admisibles:**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Sentido de colocación de las chapas/paneles contrario al especificado.
- Falta de ajuste en la sujeción de las chapas/paneles.
- Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.
- Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.
- Solapes longitudinales de las chapas/paneles inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

- **Condiciones de terminación:**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Ejecución de faldón de chapa: Se vigilarán los solapos longitudinales entre chapas, el sentido de colocación de las mismas, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las chapas y la estanqueidad de la fijación, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m^2 o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- –Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.

Ejecución de faldón de panel: Se vigilarán los solapos longitudinales, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de los paneles y la verificación de la junta, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m^2 o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.

Ejecución de cumbrera o limatesa: Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las piezas y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por cumbrera y cada 25 m o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

Ejecución de canalón: Se vigilará el sentido de colocación de las chapas de canalón, los solapos y se comprobará la estanqueidad en los empalmes, llevándose a cabo un control por línea de canalón y cada 25 m o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las chapas que conforman el canalón distinto al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados.
- Falta de estanqueidad.

Ejecución de encuentro lateral con paramento: Se vigilará el sentido de colocación de las piezas de encuentro, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por línea de encuentro y cada 25 m o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.
- **Ensayos y pruebas:**

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 Km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

En general, no se recibirán sobre las chapas elementos que las perforen, abollen o dificulten su desagüe y, en todo caso, se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.

5.4.2. IMPERMEABILIZACIÓN. REVESTIMIENTOS. PINTURAS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Consiste en la impermeabilización de superficies mediante la aplicación de un revestimiento líquido o en forma de pasta o crema, que una vez seco, o bien forma una película impermeable sobre el soporte, impidiendo el paso del agua, o bien se introduce en los poros, sellándolos e impidiendo el paso del agua, aunque permita la difusión del vapor. No se consideran aquellos productos cuya principal misión no sea la de impermeabilización: pinturas de fachadas, con o sin cargas minerales, cuya misión principal es la decorativa, o productos destinados exclusivamente al revestimiento de suelos, cuya misión principal es la protección al desgaste, aunque sean también impermeables.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro lineal de impermeabilización en encuentros con un desarrollo y rendimiento determinado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

En la recepción de las pinturas para impermeabilización se comprobará, al menos, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Estos productos deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

El soporte ha de estar ejecutado, limpio y saneado, sin residuos ni materiales deleznables, y completamente seco, o con una humedad máxima del 5%.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Como norma general, en los revestimientos con pinturas se aplicarán dos manos, pudiendo en algunos casos diluirse la primera capa hasta cierto punto con agua o el disolvente adecuado, al objeto de actuar como imprimación, cuando el soporte sea muy poroso.

  - **Emulsiones de resinas acrílicas:**

Las más frecuentemente utilizadas son las procedentes del éster del ácido acrílico con base acuosa, o de copolímeros estireno-acrílicos. Son productos cremosos con una cantidad mínima de sólidos del 55%, que una vez secos tienen un alargamiento a la rotura del orden del 400%, y total impermeabilidad al agua, pero permeables a la difusión del vapor, manteniendo indefinidamente su elasticidad. No son sin embargo resistentes a las solicitaciones mecánicas: abrasión, punzonamientos, etc. siendo pre-

ferible utilizarlos en sistemas de impermeabilización a proteger posteriormente. Sin embargo, por su excelente tixotropismo y facilidad de colocación, están indicadas en tableros de cubierta o de terrazas a proteger, muros por el exterior, jardineras, canalones y uniones entre cubrición y paramentos. Su mejor uso es, sin embargo, en trabajos de reparación y mantenimiento por su adaptabilidad. Cumplen las especificaciones contenidas en la Norma UNE 53413.

Para su colocación, se extenderá sobre el soporte, una vez limpio y seco éste, una primera capa del producto, con un espesor mínimo de 1 mm, mediante brocha o rodillo.

Una vez completamente seca la primera capa (aproximadamente 24 horas) podrá extenderse la siguiente capa, siguiendo el mismo procedimiento. De haber más capas se procederá del mismo modo.

Existe la posibilidad de armar la membrana así obtenida, lo que puede ser útil en grandes superficies, como tableros de cubierta o terrazas, evitando o absorbiendo las posibles retracciones. Para ello, una vez extendida la primera capa, y antes de que se seque, podrá incorporarse, colocándola encima, una malla de polipropileno, poliéster o fibra de vidrio, que deberá quedar perfectamente adherida al revestimiento, siendo recubierta por la siguiente capa de éste.

- **Condiciones de terminación:**

Se comprobará la calidad de las superficies pintadas en cuanto a grosor de protección, uniformidad de coloración y textura, según prescripción de proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Previamente a la ejecución de los trabajos:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio y seco y, según los casos, ser uniforme y carece de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR o documento de idoneidad técnica en los productos que lo tengan.
- Cantidad a preparar del producto, en el caso de multicomponentes.
- Proceso de mezclado de los productos, comprobando que el resultante sea homogéneo.

- Tiempo de manipulación del producto preparado, según condiciones ambientales.

Durante la ejecución de los trabajos:

- Extensión y espesor de cada capa aplicada, comprobando los puntos singulares.
- Control del secado y limpieza de cada capa antes de aplicar la siguiente.
- Caso de que exista armadura entre capas, control de su extensión, adherencia y longitud de solape.
- Cuando se utilicen disolventes, bien para imprimación o para su aplicación a pistola, control de la proporción de disolvente.
- Si se sobrepasa el tiempo de manipulación y la mezcla ha polimerizado, suspender la aplicación del producto, desecharlo y preparar una nueva mezcla fresca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Cada cinco años, o antes si se han detectado irregularidades, se deben realizar controles de conservación y mantenimiento, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación en cubiertas de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.
- Limpieza de la superficie del revestimiento impermeabilizante en los casos en que no esté protegida.
- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.
- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

5.5. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

5.5.1. APOYOS ELASTOMÉRICOS LAMINARES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, de diferentes secciones y espesores, tipo F, según UNE-EN 1337-3, para apoyos estructurales elásticos de vigas sobre ménsulas o sobre cabezas de pilares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la base de apoyo se encuentra debidamente ejecutada, nivelada, aplomada y libre de cualquier irregularidad que dificulte el contacto entre los diferentes elementos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de ejes. Colocación de los apoyos.

- **Condiciones de terminación:**

El apoyo quedará exento de grasas, aceites o cualquier material que pueda impedir su buen funcionamiento.

5.5.2. FACHADA PESADA DE PANEL DE HORMIGÓN ARMADO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Cerramiento de edificios, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados pesados anclados a la estructura del edificio.

COMPONENTES:

Panel, sistema de sujeción, juntas y sellantes.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y DE VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada, medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Los materiales y equipos de origen industrial, habrán de cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles está correctamente nivelada.

- **Características técnicas mínimas:**

El panel de hormigón podrá ser del tipo:

- Macizo, con diferentes acabados superficiales.
- Aligerado con bloques aligerados.
- Compuesto, formado por dos capas de hormigón y una intermedia de material aislante.
- De bloques de hormigón o cerámicos.

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas

al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos. Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas del desmoldado y levantamiento por el transporte y del izado y montaje en obra. Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas. Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

Sistema de sujeción. Garantizará la fijación del panel a la estructura del edificio, así como su resistencia en las solicitaciones de viento y variaciones de temperatura. Quedarán protegidos contra la corrosión.

Juntas. Cuando el panel constituya sólo la hoja exterior del cierre, podrán adoptarse cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales llenas. Cuando el panel constituya el cierre completo, se adoptará preferentemente entre paneles: en cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resaltes y rebajes complementarios; en cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.

Sellantes. Podrán ser de productos pastosos (morteros elásticos, morteros de resinas, etc.) o bien perfiles preformados y gomas.

- **Condiciones previas:**

Se replanteará y se fijarán los elementos de sujeción del panel a los elementos previstos anclados a la estructura del edificio, posteriormente se replantearán los ejes verticales de juntas, y planta a planta, los ejes horizontales de juntas.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Se elevará y situará el panel en la fachada. Se sujetará el panel, y se alineará, nivelará y aplomará el panel una vez presentados todos los paneles de una planta o aquellos que tengan que quedar comprendidos entre elementos fijos de la fachada. Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro. Se sujetará definitivamente el panel a los elementos que se habrán previsto anclados a la estructura del edificio. Cuando la solución de la junta vertical sea con cámara de descompresión, se impermeabilizará el canto superior del panel en una longitud no menor de 10 cm a cada lado de la junta, previo a la colocación de los paneles superiores.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanqueidad y acabado exterior, comprobando antes que estén limpias de polvo, aceites o grasas.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Una comprobación cada 100 m^2 de fachada y no menos de una por planta.

Las condiciones de no aceptación podrán ser: la alineación y aplomado de paneles, la medida en los cantos de los paneles, que presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm, que la sujeción sea distinta a la especificada por la D.F., que el ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo, que el ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo, la presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación, que el ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellador, la presencia de rebabas o desprendimientos, que en juntas con cámara de descompresión el sellador se haya introducido en la cámara y/o se haya sellado la zona de comunicación de esta con el exterior.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

5.5.3. FACHADAS VENTILADAS CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento para acabados de paramentos verticales exteriores, con placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, fijadas a un sistema de perfiles anclados a su vez en el soporte, resultando una cámara de aire ventilada entre la placa y el soporte.

COMPONENTES:

Placas de cemento reforzado, perfilería auxiliar galvanizada compuesta por escuadras de fijación y nivelación y por perfiles omega, perfiles de esquina, remaches lacados para la fijación de placas y perfiles ranurados de ventilación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de superficie, medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor a 4 m^2.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Los materiales y equipos de origen industrial, habrán de cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior de fachada está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

- **Condiciones previas. Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- **Características técnicas:**

Suministro y montaje de fachadas ventiladas con placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice, mediante placas modelo Natura de Euronit, de

3,10x1,25 m y 8 mm de espesor, colocadas horizontalmente, en colores blanco-crema y antracita, pigmentadas en masa, remachadas a una perfilería auxiliar compuesta por escuadras de fijación y nivelación de 35x35x2,5 mm, perfiles omega galvanizados de 50/40/40/40/50 y 1,5 mm de espesor colocados verticalmente y remaches lacados según el color de placa, siguiendo el despiece de fachada adoptado, incluso perfiles ranurados de ventilación, perfiles de esquinas, y huecos a definir según proyecto. Elevación y situación del panel en fachada mediante grúa. Colocación de los perfiles preformados en las juntas e interposición de cinta de espuma adhesiva entre la placa y el perfil. Formación y acabado de juntas. Eliminación de restos y limpieza final. Totalmente montado. Según UNE EN 12 467.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra. Replanteo de los ejes verticales y horizontales de las juntas. Fijación de los anclajes al paramento soporte. Montaje de la perfilería auxiliar. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Alineación, aplomado y nivelación de las placas. Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte. Limpieza final del paramento.

- **Tolerancias admisibles:**
  - Planeidad: ±2 mm/2 m ó 0,4%.
  - Aplomado hacia el interior: ±2 mm/2 m
  - Aplomado hacia el exterior: nulo.
- **Condiciones de terminación:**

El sistema acabado no presentará piezas agrietadas ni manchadas, y será estable frente a los esfuerzos horizontales.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

En el revestimiento acabado no han de haber piezas agrietadas, descantilladas ni rotas. El color y la textura han de ser uniformes en toda la superficie.

Comprobación exterior, 1 cada 100 m^2. Se comprobará que el soporte esté liso. Se comprobarán las características de los anclajes (de acero galvanizado o inoxida-

ble), el espesor y la distancia entre los mismos. Comprobación de la planeidad, del aplomado con regla de 2 m.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

5.5.4. ALBARDILLAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de albardilla de chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm de espesor y 55 cm de desarrollo, con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Preparación de la superficie de apoyo. Preparación de la base y de los medios de fijación. Ejecución de la base de apoyo de mortero. Replanteo de las piezas. Aplicación del adhesivo. Colocación y fijación de las piezas metálicas niveladas y aplomadas. Sellado de juntas y limpieza.

- **Condiciones de terminación:**

La pendiente será la adecuada. Tendrá adherencia, planeidad y buen aspecto. El sellado de juntas será estanco al agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el elemento hasta la finalización de las obras.

5.5.5. VIERTEAGUAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de vierteaguas de chapa de aluminio lacado de 13 micras con goterón, formado por piezas de un espesor de 1,5 mm y 40 cm de desarrollo, recibido con garras en huecos de fachadas con mortero de cemento y arena de río 1/6, incluso sellado de juntas y limpieza, instalado, con parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminado.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las piezas en el hueco o remate. Preparación y regularización del soporte. Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas. Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.

- **Condiciones de terminación:**

La pendiente será la adecuada. Tendrá adherencia, planeidad y buen aspecto. El sellado de juntas será estanco al agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el elemento hasta la finalización de las obras.

5.5.6. RECERCADOS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recercado de huecos en fachadas de panel de hormigón prefabricado de 24 cm de espesor, realizado con chapa de aluminio lacado de 13 micras, 1 mm de espesor y

36 cm de desarrollo, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, incluso sellado de juntas con silicona y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo de las piezas en el hueco. Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro. Preparación de la base y de los medios de fijación. Ejecución de la base de apoyo de mortero. Aplicación del adhesivo. Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas metálicas. Sellado de juntas y limpieza.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá adherencia, planeidad y buen aspecto. El sellado de juntas será estanco al agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el elemento hasta la finalización de las obras.

5.5.7. LOSAS CUBREMUROS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Losa cubremuros de hormigón prefabricado gris en piezas de 25 cm de ancho y 50 cm de largo con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo de las piezas. Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas. Rejuntado y limpieza.

- **Condiciones de terminación:**

La pendiente será la adecuada. Tendrá adherencia, planeidad y buen aspecto. El sellado de juntas será estanco al agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el elemento frente a lluvias, heladas y golpes. Se protegerá hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas.

5.5.8. VIERTEAGUAS DE HORMIGÓN POLÍMERO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Vierteaguas de hormigón polímero con goterón corto, de 22,5 mm de ancho y un espesor de la pieza de 12 ó 15 mm, colocado sobre fábrica de 20 cm de ancho, para una longitud de hasta 2,15 m, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las piezas en el hueco o remate. Preparación y regularización del soporte. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.

- **Condiciones de terminación:**

La pendiente será la adecuada. Tendrá adherencia, planeidad y buen aspecto. El sellado de juntas será estanco al agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas.

5.5.9. PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o bloque de hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del apartado 5.3.3. Fábrica estructural, de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o bloque de hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales. Medida deduciendo huecos superiores a 2 m^2 en fábricas de bloque de hormigón, deduciendo huecos superiores a 1 m^2 en fábricas de ladrillo perforado y a cinta corrida en fábricas de ladrillo hueco.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS:

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.

- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).

- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).

- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).

- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

- Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que

el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.).

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 Km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares:

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.
  - Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
- Ejecución:
  - Unión a otros tabiques: enjarjes.
  - Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1, los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.
  - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
  - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
  - Planeidad, medida con regla de 2 m.
  - Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
  - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
  - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

5.5.10. TRASDOSADOS Y TABIQUES DE PLACA DE YESO LAMINADO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

- Trasdosado semidirecto: con maestras sobre las que se atornilla una placa.

- Trasdosado autoportante: con estructura de canal y montante a cuyo lado exterior se atornilla una placa.

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

- Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

- Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas.

- Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados exteriores se atornilla una placa.

- Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de trasdosado formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, atornilladas a maestras de acero galvanizado o bien al lado externo de una estructura metálica, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de trasdosado terminado, en mm. Alma con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").

- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).

- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.

- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de trasdosados/tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados.

Los trasdosados y los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

El techo estará limpio y plano.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.
- Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el trasdosado o tabique, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los trasdosados y tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc.

En caso de trasdosados o tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior.

Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada trasdosado o tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de ventanas, puertas, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del

hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del trasdosado o tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de trasdosado o tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los trasdosados y tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coin-

cidan siempre con un montante. En los trasdosados y tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- **Tolerancias admisibles:**
  - Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.
  - Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.
  - En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.
- **Condiciones de terminación:**

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.
  - No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.
  - Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.
- Ejecución:
  - Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.
  - Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros trasdosados o tabiques.
  - Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.
  - Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
  - Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).
  - Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
  - Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:
  - Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
  - Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
  - Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
  - Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.
- **Ensayos y pruebas:**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del trasdosado o tabique.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del trasdosado o del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

5.5.11. PELDAÑEADO DE ESCALERA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, sobre la losa o bóveda de escalera, como base para la posterior colocación del acabado de peldaños, incluso replanteo y limpieza.

CRITERIO DE MEDIDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud de la arista formada por la huella y la tabica, medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

La losa o bóveda de escalera debe estar terminada y tener la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo y trazado del peldañeado en muros. Tendido de cordel entre el primer peldaño y el último. Limpieza y humectación de la losa. Formación del peldañeado.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico. La posición de los peldaños será la adecuada.

5.5.12. RECIBIDO DE ESTRUCTURA PARA PUERTA CORREDERA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recibido de estructura para puerta corredera de una hoja utilizando mortero de cemento y arena de río tipo M-10, en pared para revestir con enfoscado de mortero o yeso, con un espesor total, incluido el acabado, de 13,5 cm, sin incluir estructura para puerta corredera, incluso suministro de materiales, replanteo, colocación y aplomado, con parte proporcional de malla metálica, limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN:

Replanteo. Apertura de huecos. Nivelación y aplomado. Tapado de huecos.

5.5.13. RECIBIDO DE BARANDILLAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recibido de barandillas de aluminio en escaleras, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, totalmente colocada y aplomada, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud de cada unidad prevista, medida según documentación gráfica de proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN:

Replanteo. Apertura de huecos. Nivelación y aplomado. Apuntalamiento. Tapado de huecos.

5.5.14. RECIBIDO DE PASAMANOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recibido de pasamanos metálico con pasta de yeso negro, totalmente colocado, incluso apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud de cada unidad prevista, medida según documentación gráfica de proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN:

Replanteo. Apertura de huecos. Apuntalamiento. Tapado de huecos.

5.5.15. RECIBIDO DE PLATO DE DUCHA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recibido de plato de ducha y tabicado de su faldón con ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, incluso replanteo, apertura de huecos para garras y/o entregas, formación de desniveles, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Apertura de huecos. Formación de desniveles. Retacado con arena. Sellado de juntas. Protección con tablero de madera. Limpieza y eliminación del material sobrante.

5.5.16. AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA INSTALACIONES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Ayuda de albañilería a instalaciones de electricidad, iluminación, fontanería, aparatos sanitarios, A.C.S., ventilación, climatización, elevación y protección contra el fuego, en locales comerciales e industriales, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas y recibidos, incluso parte proporcional de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de ayudas de albañilería para instalaciones con un importe del 10% sobre la suma de los presupuestos de las instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS. CONTRATISTA:

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

- **Condiciones de terminación:**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

5.5.17. LIMPIEZA FINAL DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Limpieza final de obra en locales comerciales e industriales, desprendiendo morteros adheridos en suelos, sanitarios, escaleras, barrido y retirada de escombros y carga, incluso parte proporcional de productos de limpieza y medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie construida, medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que no quedan trabajos pendientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.

- **Condiciones de terminación:**

No quedarán manchas ni restos de obra o cualquier otro material.

5.6. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

5.6.1. ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS Y REVOCOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado (alicatado, etc.).

- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos superiores a 2 m^2 y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.

- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).

- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).

- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).

- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.

- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.

- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).

- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).

- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.

- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.

- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.

- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.

- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.

- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.

- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.

- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación y la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.

- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado.

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón y bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas y revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tendrá consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente

se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Enfoscados:

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán

los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida, ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto, cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- En general:

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.

Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.

Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.3.3 y 2.3.3.3.4.

Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

La impermeabilización de muros se atendrá a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.1.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.4.4.1.2.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir

un espesor de 20 mm; cuando sea superior se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo

de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco.

La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles:**

Se adoptarán las prescripciones da la NTE RPE, RPG y RPR.

- **Condiciones de terminación:**

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

- Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación.

- Enfoscados:
  - Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
  - Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:
  - Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
  - Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
  - Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- Revocos:
  - Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
  - Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.
- **Ensayos y pruebas:**
- En general:
  - Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
  - Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos > 40 shore.
- Enfoscados:
  - Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:
  - Se verificará espesor según proyecto.
  - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Revocos:
  - Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

5.6.2. ALICATADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento para acabados de paramentos verticales interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas

complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de alicatado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos superiores a 1 m^2, incluso eliminación de restos y limpieza.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Baldosas cerámicas:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media-baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media-baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).

- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado

(CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

- Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
- Marca de primera calidad.
- Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
- Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.

- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.

- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte**:

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

- De la estabilidad dimensional:
  - Tiempos de espera desde fabricación.
- De la superficie de colocación:
  - Planeidad: capa gruesa, pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero. Capa fina(la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional.
  - Humedad: capa gruesa, se humecta el tabique sin llegar a saturación. Capa fina, la superficie está aparentemente seca.
  - Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5ºC a 30ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y

antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, se colocará la cerámica directamente sobre el soporte. Colocación en capa fina, se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte.

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6 mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles:**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/rectitud de lados:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,4 mm.
  - Para L > 100 mm ± 0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,6 mm.
  - Para L > 100 mm ± 0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,6 mm
  - Para L > 100 mm ± 0,5% y +2,0/-1,0 mm.

- **Condiciones de terminación:**

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm^2.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno. Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

5.6.3. REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y el gofrado se realizará a máquina.

- Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.

- Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).

- Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.

- Revestimientos vinílicos.

- Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.

- Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

- Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.

- Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.

- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.

- Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.3).

- Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.

- Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.

- Sistema de fijación:

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.

Listones de madera.

Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

- Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.

Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas o enfoscadas estarán totalmente secas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.

- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara.

Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.

- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.

- Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.

- Revestimiento de micromadera o microcorcho: su fijación es la misma que con el revestimiento de planchas rígidas de corcho.

- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.

- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.

- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.

- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.

- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación.

- Revestimientos flexibles:
  - No se aprecia humedad.
  - Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.
  - No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.
  - Las juntas están a tope.
- Revestimientos ligeros:
  - El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.
  - El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.
  - Existencia de listones perimetrales.
  - La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.
  - Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.
  - Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.
  - La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.
  - El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.
  - La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Limpieza de revestimientos decorativos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

5.6.4. FALSOS TECHOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos o desmontables en el caso de techos registrables, con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de superficie de falso techo medida entre paramentos, según documentación gráfica de proyecto, sin descontar huecos para instalaciones, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).

- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.

- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos de chapa de aluminio (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Paneles de tablero contrachapado.

Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.

- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

El proceso de ejecución será el siguiente: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

El proceso de ejecución será el siguiente: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación:**

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajo en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Los falsos techos se protegerán hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

5.7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

5.7.1. AISLAMIENTOS TÉRMICO-ACÚSTICOS RÍGIDOS, SEMIRÍGIDOS Y FLEXIBLES

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Materiales o productos que tienen propiedades para impedir o retardar la propagación del calor, del frío y/o de ruidos.

COMPONENTES:

Aislamientos rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lana de vidrio revestidas con láminas de algún otro material), camisas aislantes, aislantes semirígidos, aislantes flexibles (lana de vidrio aglomerado con material sintético, lana de roca aglomerada con material industrial, poliuretanos, polietilenos), fijaciones: material de unión (adhesivos o colas de contacto o de presión, adhesivos térmicos) o con sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico y cintas adhesivas).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo el sellado de las fijaciones al soporte, en el caso que sean necesarias.
- Metro lineal de camisas aislantes.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marcas de calidad habrán de tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor, en el caso de que tengan forma de placa o manta. Las fibras minerales llevaran sello INCE y ASTM-C-167, indicando sus características dimensionales y su densidad aparente.

Estas características se determinarán cada 1.000 m^2 de superficie o fracción, en camisas aislantes cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 m^2 o fracción.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

En el caso de aislamientos mediante placas o mantas se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

En el caso de las camisas aislantes se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías. Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

- **Características técnicas mínimas:**

Aislamiento de placas. Formación de aislamiento con placas y filtros de diferentes materiales, poliestireno expandido, extruido, expandido con ranuras en una de sus caras, expandido moldeado para suelo radiante, espumas de poliuretano, de lana de vidrio o lana de roca, de corcho aglomerado, de vidrio celular. Todas se podrán colocar fijadas mecánicamente o sin adherir. Los poliestirenos, lanas de vidrio y corcho aglomerado se podrán colocar también con mortero y adhesivo. Las de vidrio celular con mortero y pasta de yeso. Las de poliuretano, lanas de vidrio y corcho aglomerado también se podrán colocar con oxiasfalto. Sólo las placas de poliestireno podrán ir fijadas a los conectores que unen la pared pasante con la estructura y sujetas a estas mediante arandelas de plástico.

Aislamiento con camisas aislantes. En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente. El aislamiento térmico de redes enterradas habrá de protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o vertidos. Las válvulas, arandelas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de diversas piezas, con espacio suficiente para poder desmontarlos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**
  - Preparación del elemento (recortes, etc.).

Limpieza y preparación del soporte. Las placas y los filtros han de quedar colocados a mata juntas. En las placas que van fijadas a los conectores, la junta entre las placas no ha de coincidir con el conector de la pared. En las placas colocadas no adheridas se han de tomar las precauciones necesarias para que ni el viento ni otras acciones las desplacen. Cuando el aislamiento lleve barrera de vapor (papel kraft), esta ha de quedar situada en la cara caliente del aislamiento. Cuando el aislamiento va revestido con lámina plástica (protección elástica, lámina plástica de color blanco o capa decorativa), esta ha de quedar situada en la cara vista del aislamiento. Cuando el aislamiento lleva papel kraft o protección elástica, las juntas han de quedar selladas con cinta adhesiva. Cualquier agujero en la barrera de vapor que se produzca durante la ejecución, ha de ser reparado con cinta adhesiva impermeable al vapor.

- Colocación del elemento.

Placas colocadas con adhesivo, oxiasfalto, emulsión bituminosa o pasta de yeso. El soporte ha de estar libre de materias extrañas (polvo, grasas, aceites, etc.). El grado de humedad del soporte ha de estar dentro de los límites especificados por el fabricante.

Placas moldeadas para suelo radiante. Las placas han de quedar encajadas por los cantos, colocadas de manera que las ranuras para alojar los conductos de calefacción, queden alineados y sean continuos. La cara lisa de la placa ha de quedar apoyada sobre la base del pavimento y los resaltes para soportar los conductores han de quedar en la parte superior.

Aislamiento exterior para soporte de revestimientos continuos. La mezcla adhesivo-cemento ha de ser homogénea. No ha de tener grumos ni partes secas. El adhesivo se ha de aplicar siguiendo las instrucciones del fabricante. La fijación mecánica de las placas se ha de hacer después de 24 h, como mínimo, de haberlas colocado. El proceso de aplicación de la malla ha de constar de una primera capa de adhesivo, colocación de la malla a presión sobre el adhesivo fresco y a continuación, una capa de adhesivo. La malla ha de cubrir toda la superficie a revestir y quedar totalmente recubierta por el adhesivo. En los puntos singulares (esquinas, ángulos de aberturas, etc.), la malla ha de ir reforzada. Ha de formar una superficie plana, sin bolsas. Ha de quedar bien adherida al revestimiento. Grueso de la capa de adhesivo debajo de las placas: ≤ 6 mm. Encabalgamiento de la malla: ≥ 10 cm y planeidad: ±3 mm/2 mm.

- **Condiciones de terminación:**

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga durable. Habrá de comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en los frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de la D.F.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento mediante paneles y mantas se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

En aislamientos mediante camisas aislantes, la protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

El aislamiento se tiene que proteger de la lluvia durante y después de la colocación.

El poliuretano y el poliestireno se tienen que proteger de una exposición solar muy larga.

5.7.2. IMPERMEABILIZACIÓN CUARTOS HÚMEDOS MEDIANTE LÁMINAS POLIMÉRICAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de membrana impermeabilizante formada por una lámina polimérica flexible, fabricada en TPO de 0,5 mm de espesor, recubierta en ambas caras con un tejido especial para facilitar el anclaje con adhesivos base cemento. Especialmente diseñada para la impermeabilización de zonas húmedas antes de la colocación de pavimentos y revestimientos de baldosas cerámicas, piedras naturales o cualquier tipo de recubrimiento ligero compatible en interiores. Se realizará un desagüe en el centro del pavimento. Totalmente instalada y lista para recibir el acabado.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el soporte presenta la planeidad requerida, y que está seco y limpio de polvo.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Corte y preparación de las láminas. Extendido del adhesivo cementoso. Colocación de las láminas. Ejecución de refuerzos en puntos singulares. Resolución de uniones. Sellado de juntas elásticas.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá desagüe. La impermeabilización será estanca al agua y continua, y tendrá una adecuada fijación al soporte y un correcto tratamiento de juntas.

5.8. PAVIMENTOS

5.8.1. RECRECIDOS DE MORTERO DE CEMENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Recrecido en capa de limpieza y nivelación del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), con el espesor especificado en cada caso, maestreado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida, para cada espesor de recrecido, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que la superficie de apoyo presenta una planeidad adecuada y cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del mortero. Formación de juntas de retracción. Ejecución del fratasado. Curado del mortero.

- **Condiciones de terminación:**

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

5.8.2. REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

- Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
- Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):

Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.

Sistemas:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, del material prescrito.

Sistemas para piscinas: tendrán buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

Piezas complementarias y especiales:

Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados o hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver relación de productos con marcado CE).

Sistema de colocación en capa fina (ver relación de productos con marcado CE):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): se utilizará adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): se utilizará adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): se utilizará adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): se utilizará mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

Material de relleno de las juntas (ver relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán la clase prescrita en la documentación de este proyecto conforme al DB-SU 1.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

El soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

La superficie de colocación, reunirá las siguientes características:

Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.).

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5ºC a 30ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación.

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta con-

seguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: cuando así se prescriba por la dirección facultativa, se llenarán parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6 mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel. Se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo

y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles:**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/rectitud de lados:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,4 mm
  - Para L > 100 mm ± 0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,6 mm
  - Para L > 100 mm ± 0,5% y ± 2,0 mm.
- Planeidad de superficie:
  - Para L ≤ 100 mm ± 0,6 mm
  - Para L > 100 mm ± 0,5% y +2,0/-1,0 mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.
- Los desniveles menores o iguales a 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará huecos donde pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- **Condiciones de terminación:**

En revestimientos porosos se aplicarán tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento será previo o posterior a la colocación, según se prescriba por la dirección facultativa.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado será de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
- De la preparación:
    - Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
    - Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
    - Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
    - Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
    - Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
    - Mortero de cemento (capa gruesa):
        - Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
        - Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
        - En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.
    - Adhesivo (capa fina):
        - Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
        - Aplicación del adhesivo:
            - Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
- Tiempo abierto de colocación:
  - Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  - Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
- Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm^2.

- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
  - Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
  - Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
  - Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m.
    - Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
    - Para suelos no debe exceder de 3 mm.
  - Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.
    - Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.
    - Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
  - Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará

una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

5.8.3. RODAPIÉS METÁLICOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rodapié de aluminio de 80x 17 mm, con acabado en aluminio anodizado plata mate, recibido con adhesivo de montaje o sobre soportes, incluso alisado y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto, sin incluir huecos de puertas.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que los paramentos horizontales y verticales están terminados y nivelados, y presentan una superficie plana.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Corte, colocación y fijación del rodapié.

- **Condiciones de terminación:**

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

5.8.4. PERFILES PARA REMATES DE SOLADOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Remate de unión de solados con perfil de aluminio anodizado natural con separador de 14x40 mm, recibido con adhesivo, incluso alisado y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el espesor y características de la junta son los adecuados para el tipo de perfil seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de las piezas según su longitud. Corte de las piezas. Fijación de las piezas.

- **Condiciones de terminación:**

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

5.9. CARPINTERÍA

5.9.1. PUERTAS Y VENTANAS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegable/s, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de carpintería, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz

en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Precerco. Será del material prescrito en proyecto.

Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanqueidad (ver relación de productos con marcado CE).

Perfiles de madera (ver relación de productos con marcado CE). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver relación de productos con marcado CE): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

Puertas y ventanas de aluminio (ver relación de productos con marcado CE):

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm, color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm^3. Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la

cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

La fábrica que reciba la carpintería estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, atendiéndose al CTE DB SE A, apartado 3. Durabilidad.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos y precercos tendrán sus juntas con el muro selladas mediante cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos.

- **Tolerancias admisibles:**

Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm, atendido el CTE DB SU 2, apartado 1.4.

- **Condiciones de terminación:**

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento o el empanelado. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras y de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos, atendiendo al CTE DB SE M, apartado 3.2.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, será demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas si es necesario. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, será demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en los umbrales de las puertas 2,00 m como mínimo.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3 mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- **Ensayos y pruebas:**

- <u>Carpintería exterior:</u>

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

- <u>Carpintería interior:</u>

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

5.9.2. PERSIANAS VENECIANAS INTERIORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Persiana plegable interior, tipo veneciana, de lamas de aluminio de 25 mm, graduable, equipada con todos sus accesorios (cabezal, cordón, freno y graduador), montada, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie del hueco a cubrir, medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el paramento soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la persiana veneciana. Montaje de los accesorios del accionamiento.

- **Condiciones de terminación:**

La persiana veneciana quedará perfectamente aplomada, fijada al paramento soporte y limpia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las persianas venecianas se mantendrán limpias y protegidas frente a golpes o rozaduras. Se evitará el vertido sobre la persiana veneciana de agua contaminada procedente de la limpieza de obra.

5.9.3. PASAMANOS-CUBREMUROS DE MADERA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Pasamanos-cubremuros realizado en madera, de 201x100 mm de sección exterior, con un rebaje en la zona central inferior de 161x50 mm para unión con fábrica de ladrillo cerámico revestida por ambas caras, fijado mediante dobles soportes de cuadradillos de acero, atornillados al pasamanos/cubremuros, y recibidos a la fábrica de ladrillo, colocado y con parte proporcional de medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la superficie del paramento soporte está terminada y revestida y que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de los puntos de fijación. Nivelación del elemento. Fijación a obra de fábrica.

- **Condiciones de terminación:**

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá contra golpes debidos al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

5.10. CERRAJERÍA

5.10.1. CERRAMIENTO TIPO EXPO PARA VALLADO DE PARCELA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de cerramiento no escalable modelo expo, formado por tubos galvanizados y lacados en color blanco de 80 mm de diámetro exterior, 1,5 mm de espesor y 2,00 m de altura, separados entre sí 12 cm, soldados en su parte inferior a una pletina de hierro de 120/10 mm lacada en color blanco y provista de taladros para su instalación en obra mediante trabajos de tornillería, resultando una altura total del cerramiento de 2,01 m, suministrado en paños según las dimensiones recogidas en la memoria de cerrajería, para montaje sobre murete de bloque hueco de hormigón split caravista de 40x20x20 cm (sin incluir), incluso parte proporcional de taladros en murete y anclajes mecánicos tipo Hilti HSA M12x100, totalmente terminado.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud de los paños despiezados medida según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia y que los revestimientos están acabados.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado y situación de los puntos de anclaje. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los paños de cerramiento. Aplomado y nivelación de los paños. Fijación de los paños mediante anclajes mecánicos.

- **Condiciones de terminación:**

La fijación al soporte será robusta, con un correcto aplomado y con los ángulos y niveles previstos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas.

5.10.2. PUERTA ABATIBLE PEATONAL EN VALLADO DE PARCELA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de puerta metálica de 2 hojas abatibles para cerramiento exterior, de 2,50 m de ancho x 2,70 m de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm, tubos verticales de 80 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor separados entre sí 12 cm y columnas de fijación de 100x100x2 mm, todo ello galvanizado y lacado en color blanco, incluso pernios regulables, cerradura y pasador de pie, elaborada en taller y ajuste y montaje en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes.

5.10.3. PUERTA CORREDERA PARA VEHÍCULOS EN VALLADO DE PARCELA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta corredera sobre carril de una hoja de 5,00 m de ancho x 2,70 m de alto, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 80x40x1,5 mm, tubos verticales de 80 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor separados entre sí 12 cm, todo ello galvanizado y lacado en color blanco, con ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provisto de teflón con ajuste lateral, orejitas para cierre, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes.

5.10.4. PUERTA BASCULANTE CON CONTRAPESOS ARTICULADA A 1/3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Puerta metálica basculante de 2 hojas articuladas a 1/3, de accionamiento manual equilibrada por contrapesos, construida con bastidor de tubo de acero laminado en frío, reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento. Cerramiento de la hoja con panel sándwich de 40 mm de espesor con caras exteriores en chapa prelacada e interior relleno de poliuretano expandido con una densidad media de 40 kg/m^3, con puerta peatonal en hoja inferior de 80x200 cm, con herrajes de colgar y de seguridad y con rejilla de ventilación de 4,80x0,86 m en parte central de la hoja superior realizada mediante lamas de chapa plegada. Guías laterales formadas por UPN de acero laminado en caliente, bisagras formadas por 4 módulos de chapa decapada de 5 mm de espesor matrizado en forma de rizo con eje de varilla calibrada de 12 mm de diámetro, poleas de hierro torneadas con rodamiento autolubricado embutido en el interior, cabezal de llanta de acero de 8 mm de espesor y bulón de 25 mm de diámetro, roldanas laterales de acero, cables de 7 mm de espesor tipo 6x19s1 y contrapesos fabricados en barita. Cierre manual mediante cerradura exterior que actúa sobre cerrojos laterales. Incluso forros de protección de contrapesos en chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, patillas de fijación a obra, acabado de estructura tubular con capa de esmalte en color y demás accesorios. Elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie del hueco a cerrar, medida según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Colocación y fijación del cerco. Instalación de la puerta. Montaje de los contrapesos. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Montaje de los forros de protección de contrapesos.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes.

5.10.5. BARANDILLAS DE ESCALERA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Barandilla de escalera constituida por perfiles de aluminio de extrusión, lacados en color RAL estándar, de 90 cm de altura total, compuesta por pasamanos de aluminio, dos travesaños, panel de vidrio laminado 3+3 con lámina de butiral, montantes y topes. Incluso con accesorios y anclajes de fundición, tornillería de acero inoxidable, parte proporcional de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud en verdadera magnitud, medida según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de los puntos de fijación. Aplomado y nivelación. Fijación mediante atornillado en hormigón. Resolución de las uniones entre tramos.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las barandillas de escalera se protegerán contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

5.10.6. PASAMANOS DE ESCALERA

CARACTERÍSTICSA TÉCNICAS:

Pasamanos metálico formado por tubo hueco circular de acero laminado en frío, de diámetro 40 mm, incluso parte proporcional de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 16 mm separados cada 50 cm y montaje en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud en verdadera magnitud, medida según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el paramento soporte está terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de los puntos de fijación. Apertura de huecos. Aplomado y nivelación. Tapado de huecos.

- **Condiciones de terminación:**

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

5.10.7. REJAS DE ACERO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Reja realizada con perfiles huecos de acero laminado en frío, cerco de 50x20x1,5 mm y barrotes de 20x20x1,5 mm separados cada 12 cm soldados a tope, con garras para recibir de 12 cm, elaborada en taller y montaje en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie del hueco a cerrar, medida según memoria gráfica de cerrajería de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que están acabados tanto los huecos en la fachada como sus revestimientos. Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Fijación del bastidor a los paramentos.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

5.11. VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

5.11.1. MUROS CORTINA CON VIDRIO ABOTONADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Muro cortina Hiberlux, realizado a base de arañas y rótulas de acero inoxidable que sustentarán el vidrio atornillado. Las arañas irán ancladas a una estructura existente formada por perfiles verticales huecos de 160x160 mm y 6 mm de espesor (sin incluir) y soportarán las rótulas de acero inoxidable. Dichas rótulas permitirán el libre movimiento del vidrio producido por presión o succión del viento y por vibraciones de la propia estructura portante. El acristalamiento se realizará mediante lunas de vidrio laminado de seguridad Stadip Securit 86.4 con capa Cool-Lite ST en contacto con PVB, formado por dos vidrios templados Securit de 8 y 6 mm de espesor, con varios PVB de

espesor total 15 mm, con cantos pulidos y taladros para rótulas. Todas las juntas irán selladas con silicona neutra. Los remates y plegados especiales se realizarán en chapa de aluminio lacada en color RAL estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

5.11.2. ACRISTALAMIENTOS

DESCRIPCIÓN

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de acristalamiento, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Se dispondrán los vidrios prescritos en proyecto (Ver relación de productos con marcado CE).

Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento, y ancho útil del galce, respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero, según se prescriba en el proyecto. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad y perfiles extrusionados elásticos (ver relación de productos con marcado CE).

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

En general, el acristalamiento irá sustentado por carpintería, o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se evitará el contacto directo entre:

- Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
- Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
- Masillas resinosas - alcohol.
- Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
- Testas de las hojas de vidrio.
- Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
- Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando, pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de

acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.).

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

- **Tolerancias admisibles:**

Según el CTE DB SU 2, apartado 1.4., la señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación:**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, según se prescribe en el proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Puntos de observación:

Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2,5 mm.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

5.11.3. ACRISTALAMIENTOS VERTICALES CON PERFILES EN "U" DE VIDRIO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

División vertical con perfiles de vidrio colado armado con hilos de acero inoxidable, en forma de U, SGG U-GLAS de 41+262+41 mm y 6 mm de espesor, colocado en cámara, incluso parte proporcional de perfilería perimetral, tapajuntas, calzos de acuñado, banda de apoyo, separadores y sellado elástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el hueco se ajusta a la modulación de las piezas.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Recibido del bastidor a obra. Situación de bandas de apoyo en perfil inferior. Colocación de las placas y de los calzos especiales de apoyo y separación. Retacado inferior y superior de placas. Colocación de los perfiles de cierre. Sellado de juntas.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico. El sellado de juntas será estanco al agua. Tendrá buen aspecto.

5.12. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de deriva-

ción y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA), constituida por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual. Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes

para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos

de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos

adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos

extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el

otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación:**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:
  - Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
  - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
  - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
  - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:
  - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
  - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
  - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
  - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
  - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.
  - Conexiones.
- Derivaciones individuales:
  - Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
  - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
  - Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
  - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:
  - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:
  - Dimensiones, trazado de las rozas.
  - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
  - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
  - Paso a través de elementos constructivos. Juntas de dilatación.
  - Acometidas a cajas.
  - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
  - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
  - Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
  - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
  - Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
  - Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
  - Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
  - Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
  - Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
  - Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
  - Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:
  - Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
- **Ensayos y pruebas:**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Resistencia al aislamiento:
  - De conductores entre fases (si es trifásica o monofásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

- Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
  - La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
  - Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
  - Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Instalación de baja tensión: Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra: Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

5.13. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

5.13.1. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

DESCRIPCIÓN:

DESCRIPCIÓN:

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por

una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínimo IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante, etc.), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

  - Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
  - Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
  - Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
  - Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.

- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

- **Tolerancias admisibles:**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación:**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas:**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

5.13.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal (se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, es decir, disponible en 0,5 segundos. Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan

como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598-2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en

puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes

identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles:**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación:**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
  - Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.
  - Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.
  - Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.
  - Fijaciones y conexiones.
  - Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.
- **Ensayos y pruebas:**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o antipánico:

- Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.
- El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.
- Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

- Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).
- El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.
- Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

5.14. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red exterior hasta las griferías.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua: Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Llaves de corte: Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno): El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: Material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996.
- Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996.
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997.
- Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995.
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000.
- Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004.
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003.
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.
- Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004.
- Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004.
- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002.
- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: Materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

- Accesorios:

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

- Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).
- Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).
- Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).
- Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre, no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán, serán según el material de los mismos:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las

soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma

que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar.

Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garan-

tice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (bypass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta.

El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- **Condiciones de terminación:**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Instalación general del edificio.

Acometida: la tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado.

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad, etc.). Fijación del soporte. Colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

- Montantes:
  - Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
  - En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.
  - Diámetro y material especificados (montantes).
  - Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
  - Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
  - Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
- Derivación particular:
  - Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.
- Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
- Grifería:
  - Verificación con especificaciones de proyecto.
  - Colocación correcta con junta de aprieto.
- Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
  - Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

- **Ensayos y pruebas:**

Pruebas de las instalaciones interiores:

- Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

- Medidas no ajustadas a lo especificado.
- Colocación y uniones defectuosas.
- Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
- Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre incorrectos, sujeción mecánica con holguras, movimientos o daños al elemento al que se sujeta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua:

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

5.15. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

5.15.1. RESIDUOS LÍQUIDOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos o arquetas sifónicas.

- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.

- Redes de pequeña evacuación.

- Bajantes y canalones.

- Calderetas o cazoletas y sumideros.

- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.

- Elementos de conexión.

  - Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

- Separador de grasas.

- Elementos especiales.

  - Sistema de bombeo y elevación.
  - Válvulas antirretorno de seguridad.

- Subsistemas de ventilación.

  - Ventilación primaria.
  - Ventilación secundaria.
  - Ventilación terciaria.
  - Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Depuración.

  - Fosa séptica.
  - Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

- Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).
- Forjados.
- Zanjas realizadas en el terreno.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
- Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

- Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se

sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la

vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.
- En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de

la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.
- Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer

mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- **Tolerancias admisibles:**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación:**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Red horizontal:

- Conducciones enterradas:
    - Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
    - Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
    - Pozo de registro y arquetas:
        - Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
        - Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas:
  - Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  - Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
  - Juntas estancas.
  - Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:
  - Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
  - Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
  - Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras, etc.).
  - Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
  - Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros:
  - Replanteo. Número de unidades. Tipo.
  - Colocación. Impermeabilización, solapos.
  - Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
  - Material y diámetro especificados.
  - Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
  - Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
  - Protección en zona de posible impacto.
  - Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
  - La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo shunt).

Ventilación:

- Conducciones verticales:
  - Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  - Aplomado: comprobación de la verticalidad.

- Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
- Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
- Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
- Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:
  - Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
  - Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- **Ensayos y pruebas:**

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

5.16. APARATOS SANITARIOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, incluyendo o no grifería y desagües según descripción de la unidad de obra.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).

- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).

- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).

- Bidés, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).

- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte y se ejecutarán las instalaciones de agua fría y caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- **Tolerancias admisibles:**
  - En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m.

- En lavabos y fregaderos: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal ≤ 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

- **Condiciones de terminación:**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**
  - Verificación con especificaciones de proyecto.
  - Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
  - Fijación y nivelación de los aparatos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.17. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

5.17.1. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Sistemas solares de calentamiento prefabricados: son lotes de productos con una marca registrada, equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas. A su vez pueden ser: sistemas por termosifón para agua caliente sanitaria; sistemas de circulación forzada como lote de productos con configuración fija para agua caliente sanitaria; sistemas con captador-depósito integrados para agua caliente sanitaria.

Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos: son sistemas construidos de forma única o montados a partir de una lista de componentes.

Según la aplicación de la instalación, esta puede ser de diversos tipos: para calentamiento de aguas, para usos industriales, para calefacción, para refrigeración, para climatización de piscinas, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, purgadores, contadores, etc. El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los capítulos correspondientes de las instalaciones de electricidad y fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el

control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Sistemas solares a medida:

- Sistema de captación: captadores solares.

Cumplirá lo especificado en los apartados 3.3.2.1 y 3.4.1 del CTE DB HE 4. Los captadores solares llevarán preferentemente un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm.

Si se usan captadores con absorbedores de aluminio, se usarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

- Sistema de acumulación solar: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.2. Los acumuladores pueden ser: de acero vitrificado (inferior a 1000 l), de acero con tratamiento epoxídico, de acero inoxidable, de cobre, etc. Cada acumulador vendrá equipado de fábrica con los necesarios manguitos de acoplamiento y bocas, soldados antes del tratamiento de protección. Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico. Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ºC y hasta 70 ºC para prevenir la legionelosis. El aislamiento de acumuladores de superficie inferior a 2 m^2 tendrá un espesor mínimo de 3 cm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 5 cm. La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.

- Sistema de intercambio: cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.3. Los intercambiadores para agua caliente sanitaria serán de acero inoxidable o de cobre. El intercambiador podrá ser de tipo sumergido (de serpentín o de haz tubular) o de doble envolvente. Deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación. Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada. El espesor del aislamiento del intercambiador de calor será mayor o igual a 2 cm.

- Circuito hidráulico: constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación. En cualquier caso los materiales cumplirán lo especificado en la norma ISO/TR 10217. Según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.4, el circuito hidráulico cumplirá las condiciones de resistencia a presión establecidas.

Tuberías. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.5. En sistemas directos se usará cobre o acero inoxidable en el circuito primario, admitiendo de material plástico acreditado apto para esta aplicación. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella. En el circuito secundario (de agua caliente sanitaria) podrá usarse cobre, acero inoxidable y también materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito. Las tuberías de cobre serán de tubos estirados en frío y uniones por capilaridad. Para el calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DIN15. El diseño y los materiales deberán ser tales que no permitan la formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos.

Bomba de circulación. Cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.4. Podrán ser en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. En circuitos de agua caliente sanitaria, los materiales serán resistentes a la corrosión.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas, resistentes a la presión máxima del circuito.

Purga de aire. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.8. Son botellones de desaireación y purgador manual o automático. Los purgadores automáticos tendrán el cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón, el mecanismo, flotador y asiento de acero inoxidable y el obturador de goma sintética. Asimismo resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

Vasos de expansión. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.7. Pueden ser abiertos o cerrados. El material y tratamiento del vaso será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo. Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados en todas sus juntas, y reforzados. Tendrán una salida de rebosamiento. En caso de vasos de expansión cerrados, no se aislara térmicamente la tubería de conexión.

- Válvulas: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.6. Podrán ser válvulas de esfera, de asiento, de resorte, etc. Según CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.5, para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.

- Sistema de drenaje: se evitará su congelación, dentro de lo posible.

- Material aislante: fibra de vidrio, pinturas asfálticas, chapa de aluminio, etc.

- Sistema de energía auxiliar: para complementar la contribución solar con la energía necesaria para cubrir la demanda prevista en caso de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

- Sistema eléctrico y de control: cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y con lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.10.

- Fluido de trabajo o portador: según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.1, podrá utilizarse agua desmineralizada o con aditivos, según las condiciones climatológicas. PH a 20 °C entre 5 y 9. El contenido en sales se ajustará a lo especificado en el CTE.

- Sistema de protección contra heladas según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.2.

- Dispositivos de protección contra sobrecalentamientos según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.3.1.

- Productos auxiliares: líquido anticongelante, pintura antioxidante, etc.

- Sistemas solares prefabricados:

Equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos.

Los materiales de la instalación soportarán la máxima temperatura y presiones que puedan alcanzarse.

En general, se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:

Sistema solares prefabricados: el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje y la instalación, e instrucciones de operación para el usuario.

Sistemas solares a medida: deberá estar disponible la documentación técnica completa del sistema, instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento, así como recomendaciones de servicio.

Asimismo se realizará el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- Sistema de captación:

El captador deberá poseer la certificación emitida por organismo competente o por un laboratorio de ensayos (según RD 891/1980 y la Orden de 28 julio de 1980).

Norma a la que se acoge o según la cual está fabricado.

Documentación del fabricante: debe contener instrucciones de instalación, de uso y mantenimiento en el idioma del país de la instalación.

Datos técnicos: esquema del sistema, situación y diámetro de las conexiones, potencia eléctrica y térmica, dimensiones, tipo, forma de montaje, presiones y temperaturas de diseño y límites, tipo de protección contra la corrosión, tipo de fluido térmico, condiciones de instalación y almacenamiento.

Guía de instalación con recomendaciones sobre superficies de montaje, distancias de seguridad, tipo de conexiones, procedimientos de aislamiento de tuberías, integración de captadores en tejados, sistemas de drenaje.

Estructuras soporte: cargas de viento y nieve admisibles.

Tipo y dimensiones de los dispositivos de seguridad. Drenaje. Inspección, llenado y puesta en marcha. Check-list para el instalador. Temperatura mínima admisible sin congelación. Irradiación solar de sobrecalentamiento.

Documentación para el usuario sobre funcionamiento, precauciones de seguridad, elementos de seguridad, mantenimiento, consumos, congelación y sobrecalentamiento.

Etiquetado: fabricante, tipo de instalación, número de serie, año, superficie de absorción, volumen de fluido, presión de diseño, presión admisible, potencia eléctrica.

En general, las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas estarán convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a la unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades del aparato. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc., se guardarán en locales cerrados.

Se deberá tener especial precaución en la protección de equipos y materiales que puedan estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos. Especial cuidado con materiales frágiles y delicados, como mecanismos, equipos de medida, que deberán quedar debidamente protegidos. Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas:**

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. Durante el montaje, se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HE 4 apartado 3.2.2, se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico. Cuando sea imprescindible usar en un mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado para permitir elevaciones de la temperatura por encima de 60ºC. Cuando el material aislante de la tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurran por el exterior se terminará con pintura asfáltica.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, se aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente. Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0ºC deberá estar protegido contra heladas.

- Sistema de captación:

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos. Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje. La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura. Se evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante su montaje. En este periodo las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

- Conexionado:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.2, el conexionado de los captadores se realizará prestando especial atención a su estanqueidad y durabilidad. Se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, conectadas entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo. Se instalarán válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Además se instalará una válvula de seguridad por cada fila. Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo, cuyo número tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. Si la instalación es exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m^2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m^2 en la zona climática III y hasta 6 m^2 en las zonas climáticas IV y V.

Los captadores se dispondrán preferentemente en filas formadas por el mismo número de elementos. Se conectarán entre sí instalando válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Los captadores se pueden conectar en serie o en paralelo. El número de captadores conexionados en serie no será superior a tres. En el caso de que la aplicación sea de agua caliente sanitaria no deben conectarse más de dos captadores en serie.

- Estructura soporte:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.3, la estructura soporte del sistema de captación cumplirá las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural. Permitirá las dilataciones térmicas, sin transferir cargas a los captadores o al circuito hidráulico. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, área de apoyo y posición relativa, para evitar flexiones en el captador. La propia estructura no arrojará sombra sobre los captadores. En caso de instalaciones integradas que constituyan la cubierta del edificio, cumplirán las exigencias de seguridad estructural y estanqueidad indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativa de aplicación.

- Sistema de acumulación solar:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.1, el sistema de acumulación solar estará constituido preferentemente por un solo depósito de configuración vertical, ubicado en zonas interiores, aunque podrá dividirse en dos o más depósitos conectados entre sí. Se ubicará un termómetro de fácil lectura para controlar los niveles térmicos y prevenir la legionelosis. Para un volumen mayor de 2 m^3, se instalarán sistemas de corte de flujos al exterior no intencionados.

Los acumuladores se ubicarán preferentemente en zonas interiores. Si los depósitos se sitúan por encima de la batería de captadores se favorece la circulación natural. En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible.

Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrado. La conexión de los acumuladores permitirá su desconexión individual sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

- Sistema de intercambio:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.4, en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último.

- Aislamiento:

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. El aislamiento no quedará interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos en material aislante. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas. Después de la instalación del aislante térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volantes, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

- Circuito hidráulico:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.2, las conexiones de entrada y salida se situarán evitando caminos preferentes de circulación del fluido. La conexión de entra-

da de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador, se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.

La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior y la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.2, la longitud de tuberías del circuito hidráulico será tan corta como sea posible, evitando los codos y pérdidas de carga. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. Las tuberías de intemperie serán protegidas de forma continua contra las acciones climatológicas con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. En el trazado del circuito deberán evitarse, en lo posible, los sifones invertidos. Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

- Tuberías:

La longitud de las tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación. Las tuberías se instalarán lo más próximas posibles a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. La distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación. Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizaran de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o el enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas. En ningún caso se permitirán soldaduras en tuberías galvanizadas. Las uniones de

tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad. En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre. Durante el montaje de las tuberías se evitarán en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

- Bombas:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.3, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, con el eje de rotación en posición horizontal. En instalaciones superiores a 50 m^2 se montarán dos bombas iguales en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la indicada en el apartado citado.

Siempre que sea posible las bombas se montaran en las zonas más frías del circuito. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de estas. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres.

En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será: el filtro deberá colocarse siempre entre bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.

- Vasos de expansión:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.4, los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba, a una altura tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

En caso de vaso de expansión abierto, la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero no será inferior a 3 cm. El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado.

- Purga de aire:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.5, se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

Se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de batería de captadores y en todos los puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

Las líneas de purga deberán estar colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los botellines de purga estarán en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

- **Condiciones de terminación:**

Al final de la obra, se deberá limpiar perfectamente todos los equipos, cuadros eléctricos, etc., de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

- **Ensayos y pruebas:**

Las pruebas a realizar serán:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probará hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.
- Comprobar la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Comprobar que alimentando eléctricamente las bombas del circuito entran en funcionamiento.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación.

Se rechazarán las partes de la instalación que no superen satisfactoriamente los ensayos y pruebas mencionados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que este pueda prolongarse, se procederá a taponar los captadores. Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

5.18. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

5.18.1. RECUPERADORES DE CALOR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro e instalación de unidad interior de ventilación con recuperador entálpico de calor del aire de extracción, marca Mitsubishi Electric, gama Lossnay, del modelo indicado para cada caso en la documentación de proyecto, colocada en falso techo y anclada a forjado o vigas de cubierta (según emplazamiento), con interposición de amortiguadores metálicos de muelle entre el forjado o vigas y la varilla de suspensión, y con perfil conformado UF 80.3 para apoyo de la unidad. Incorpora un equipo compacto de filtrado con ventilador, integrable con el recuperador entálpico, con prefilto G3, filtro F6 y espacio para añadir un filtro opcional F7 o F8. Alimentación monofásica 230 V (L+N+T). Dimensiones, peso, caudales de suministro, presión estática, nivel sonoro, consumo eléctrico y eficiencia de la recuperación de energía y del intercambio de entalpía en función del modelo seleccionado para cada caso.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas de cada recuperador de calor con las mismas características, según documentación gráfica de proyecto, incluyendo: unidad de ventilación, equipo de filtrado (ventilador y filtros) y los anclajes necesarios en cada caso para la suspensión de la unidad del elemento estructural correspondiente.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la indicada en el proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de la unidad. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo al circuito de control.

- **Condiciones de terminación:**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La ventilación será adecuada.

5.18.2. CONDUCTOS DE CHAPA GALVANIZADA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Canalización de aire de ventilación realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie proyectada, según documentación gráfica de proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto físico entre ellos.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

- **Condiciones de terminación:**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

5.18.3. DIFUSORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Difusor de techo cuadrado, de las dimensiones especificadas en cada caso en la documentación gráfica de proyecto, construido en perfil de aluminio extruido, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas de cada difusor con las mismas dimensiones, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la situación y dimensiones de cada difusor se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Instalación del puente de montaje. Fijación del difusor al falso techo.

5.18.4. REJILLAS DE IMPULSIÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rejilla de impulsión doble deflexión, con fijación invisible, de 300x100 mm, realizada en aluminio extruido, con lamas distribuidas horizontalmente delante y verticalmente detrás, orientables manualmente, instalada.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

5.18.5. REJILLAS DE RETORNO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rejilla de retorno con fijación invisible, de 300x100 mm, fabricada en aluminio extruido, con lamas distribuidas horizontalmente, orientables manualmente, incluso con marco de montaje, instalada.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

5.18.6. REJILLAS DE INTEMPERIE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rejilla de aluminio para instalación a la intemperie, de las dimensiones especificadas en cada caso en la documentación gráfica de proyecto, acabado anodizado EURAS estándar, E6-C-0, S3, color natural, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos en acero galvanizado, para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre panel de hormigón prefabricado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas de cada rejilla con las mismas dimensiones, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que la situación y dimensiones de cada rejilla se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

5.18.7. EXTRACTORES PARA ASEO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Extractor axial en línea para conductos, para instalación en falso techo o pared de aseo, para el caudal de extracción especificado en la documentación gráfica del proyecto para cada caso, versión de funcionamiento continuo, fabricado en plástico inyectado de color blanco, con compuerta anti-retorno y motor monofásico.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas de cada extractor con el mismo caudal de extracción, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado con la red eléctrica.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

5.18.8. CONDUCTOS RÍGIDOS DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Conducto rígido circular de PVC, del diámetro especificado en cada caso en la documentación gráfica de proyecto, para ventilación vertical u horizontal en instalaciones de ventilación mecánica controlada individual, incluso parte proporcional de cortes, derivaciones e instalación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud proyectada según documentación gráfica de proyecto de cada conducto con el mismo diámetro, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio.

- **Condiciones de terminación:**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

5.18.9. TUBERÍAS HELICOIDALES GALVANIZADAS DE PARED LISA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Tubería helicoidal de pared lisa, en chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, del diámetro especificado en cada caso en la documentación gráfica de proyecto, incluso parte proporcional de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud proyectada según documentación gráfica de proyecto de cada conducto con el mismo diámetro, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto físico entre ellos.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio.

- **Condiciones de terminación:**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

5.18.10. ASPIRADORES ESTÁTICOS GIRATORIOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Aspirador estático giratorio de chapa galvanizada, del diámetro de salida especificado en cada caso en la documentación gráfica de proyecto, acoplado a conducto de ventilación del mismo material y diámetro, y 0,5 mm de espesor, instalado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas de cada aspirador estático con el mismo diámetro, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.

- **Condiciones de terminación:**

El sistema será estanco. La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

5.18.11. EXTRACTORES HELICOIDALES DE TEJADO CON SOPORTE INCLINADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Extractor helicoidal de tejado con soporte inclinado, adaptado a la inclinación de la cubierta, marca Sodeca modelo HTTI-80-6T, para un caudal máximo de 23.400 m^3/h, con una potencia eléctrica de 1,10 kW y un nivel sonoro de 72 dB(A), en versión trifásica, con una velocidad de 945 r/min. Peso 103,80 Kg. Motor de eficiencia IE-2, de clase F, con rodamientos a bolas, protección IP55, para una temperatura máxima del aire a transportar de -25 a +60 ºC. Ventilador con base soporte en chapa de acero galvanizado, hélices en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio de 80 cm de diámetro, sombrerete deflector antilluvia, dirección del aire motor-hélice. Acabado anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.

Incluye cuadro eléctrico de arranque estrella/triángulo y protección, con pulsadores de paro y marcha, con las siguientes características: paro y marcha mediante pulsador, visualización de estado mediante pilotos luminosos, incorpora relé térmico regulable para protección del motor. Totalmente cableado, con caja metálica para montaje en superficie. Grado de protección IP-65.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo. Apertura de hueco en cubierta. Colocación y fijación del extractor. Montaje de cuadro eléctrico de arranque, paro y protección. Conexionado con la red eléctrica.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

5.19. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

DESCRIPCIÓN:

DESCRIPCIÓN:

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de climatización, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de climatización se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor.
- Evaporador.
- Condensador.
- Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación (ITE 02.11, ITE 04.12).

- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500

kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1¼".

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 5.2.4.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de

agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

De refrigerante:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada.

Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm^3/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán construidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas,a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y

los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- **Condiciones de terminación:**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

La instalación se rechazará en caso de:

  - Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
  - Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
  - Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
  - Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
  - No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

- **Ensayos y pruebas:**
  - Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).
  - Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).
  - Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).
  - Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

5.20. INSTALACIONES DE TRANSPORTE

5.20.1. ASCENSORES

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Ascensor es todo aparato eléctrico o hidráulico utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplaza a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal es superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores eléctricos o hidráulicos que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a nive-

les definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Los ascensores y montacargas, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, totalmente instalados.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS:

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cuarto de máquinas:

  - Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.
  - Limitador de velocidad.
  - Armario de maniobras y cuadros de mando generales.

- Hueco:

  - Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.
  - Finales de carreras.
  - Puertas y sus enclavamientos de cierre.
  - Cables de suspensión.
  - Paracaídas.

- Foso:

  - Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.

- Ascensor:

Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 Kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva para su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación, aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando se socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

- Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.
- Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.
- Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.
- Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

- **Condiciones de terminación:**

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

- **Ensayos y pruebas:**
  - Dispositivos de enclavamiento.
  - Dispositivos eléctricos de seguridad.
  - Elementos de suspensión y sus amarres.
  - Sistemas de frenado.
  - Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.
  - Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
  - Dispositivos de seguridad al final del recorrido.
  - Comprobación de la adherencia.
  - Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.
  - Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.
  - Paracaídas de contrapeso.
  - Amortiguadores.

- Dispositivo de petición de socorro.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes.

5.21. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, extintores, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y de Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea

pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.

- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).

- Bocas de incendio equipadas.

- Grupos de bombeo.

- Sistema de detección y alarma de incendio (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).

- Instalación automática de extinción (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).

- Hidrantes exteriores.

- Rociadores.

- Sistemas de control de humos.

- Sistemas de ventilación.

- Sistemas de señalización.

- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).

- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).

- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2.

Difusores para sistemas de CO_2.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad

exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de los capítulos de Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y de Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica.

Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación.

Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en los capítulos de Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y de Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramen-

to horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

- **Tolerancias admisibles:**

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

- **Condiciones de terminación:**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

- Columna seca:
  - Unión de la tubería con la conexión siamesa.
  - Fijación de la carpintería.

- Toma de alimentación:
  - Unión de la tubería con la conexión siamesa.
  - Fijación de la carpintería.
- Bocas de incendio, hidrantes:
  - Dimensiones.
  - Enrase de la tapa con el pavimento.
  - Uniones con la tubería.
- Equipo de manguera:
  - Unión con la tubería.
  - Fijación de la carpintería.
- Extintores, rociadores y detectores:
  - Colocación, situación y tipo.
- Resto de elementos:
  - Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.
  - Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la capítulos de Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y de Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

- **Ensayos y pruebas:**

- Columna seca (canalización según capítulo Fontanería):
  - El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
- Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas:
  - Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
- Rociadores:
  - Conductos y accesorios.
  - Prueba de estanquidad.
- Funcionamiento de la instalación:
  - Sistema de detección y alarma de incendio.
  - Instalación automática de extinción.
  - Sistemas de control de humos.
  - Sistemas de ventilación.
  - Sistemas de gestión centralizada.
  - Instalación de detectores de humo y de temperatura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

5.22. PINTURAS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN:

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte (lijado y emplastecido de paramentos interiores, rascado de óxidos en soportes metálicos, limpieza del soporte, etc.) y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado, totalmente terminado y con limpieza final.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación

selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase y el sello del fabricante.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO):

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40ºC y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA:

- **Condiciones previas. Soporte:**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca aplicada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de

una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Ejecución:**

La temperatura ambiente no será mayor de 28ºC a la sombra ni menor de 12ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

- **Condiciones de terminación:**

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS:

- **Control de ejecución:**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

5.23. URBANIZACIÓN

5.23.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Bordillo de hormigón monocapa, de 17 cm de base y 28 cm de altura tipo C3 de Prensagra, de 100 cm de longitud, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico y quedará alineado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

5.23.2. RIGOLAS DE HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rigola curva de hormigón bicapa, de color gris, para adosar a bordillo, de 25 cm de base y 11/14 cm de alturas, de 100 cm de longitud, colocada sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Vertido y extendido del hormigón. Colocación de las piezas. Asentado y nivelación. Relleno de juntas con mortero de cemento.

- **Condiciones de terminación:**

El conjunto será monolítico y quedará alineado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

5.23.3. RELLENOS PARA BASES DE PAVIMENTOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Formación de base de pavimento mediante relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso puesta

en obra de zahorras, regado de las mismas y refino de taludes, y con parte proporcional de medios auxiliares.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

- **Ambientales:**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

- **Condiciones de terminación:**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

5.23.4. HORMIGÓN MAGRO EN BASE DE FIRMES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 Kg de cemento y granulometría gruesa, elaborado en central, incluso ejecución, colocación de lámina de plástico en junta, y parte proporcional de separadores de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Volumen teórico, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón magro. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón magro. Fabricación del hormigón magro. Transporte del hormigón magro. Puesta en obra del hormigón magro. Curado del hormigón magro.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto.

5.23.5. SOLADO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Pavimento con adoquín de hormigón de doble capa rectangular color gris de 20x10 cm y 8 cm de espesor de Prensagra, colocado sobre cama de arena de río de 5 cm de espesor, rasanteada, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente (no incluido en el precio).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANETNIMIENTO:

Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

5.23.6. SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Pavimento de loseta hidráulica color de 20x20 cm, con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor, sentada con mortero de cemento, incluso parte proporcional de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de maestras y niveles. Vertido y compactación de la solera de hormigón. Extendido de la capa de mortero. Humectación de las piezas a colocar. Coloca-

ción de las piezas. Formación de juntas y encuentros. Limpieza del pavimento y de las juntas. Preparación de la lechada. Extendido de la lechada líquida para relleno de juntas. Limpieza final con agua, sin eliminar el material de rejuntado.

- **Condiciones de terminación:**

Formará una superficie plana y uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Tras finalizar los trabajos de pavimentación, se protegerá frente al tránsito durante el tiempo indicado por el Director de Ejecución de la obra.

5.23.7. PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN IMPRESO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Firme rígido para tráfico pesado T4 sobre explanada E2, compuesto por 18 cm de hormigón HA-40 N/mm^2, $T_{máx}$ 20 mm, elaborado en central, armado con 2 capas de mallazo 15x15x8 y acabado impreso, incluso vertido, colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado, texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada. Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- **Contratista:**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra. Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del hormigón.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de dilatación y retracción proyectadas. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Colocación de la mallas electrosoldadas con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total. Impresión del hormigón mediante moldes. Corte de las juntas de dilatación y retracción. Limpieza de la superficie de hormigón mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

5.23.8. MARCADO PLAZAS DE APARCAMIENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Marcado de plaza de aparcamiento con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm, incluso limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que la superficie a revestir está seca y limpia de polvo y grasa.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o llueva.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Limpieza general de la superficie soporte. Replanteo. Encintado. Aplicación de la pintura.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá buen aspecto.

5.23.9. ROTULACIÓN PLAZA APARCAMIENTO RESERVADA PMR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Rotulación de plaza de aparcamiento reservada para personas de movilidad reducida con pintura al clorocaucho, sobre suelo de aparcamiento, previo replanteo, incluso limpieza de superficies, neutralización y encintado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que la superficie a revestir está seca y limpia de polvo y grasa.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o llueva.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Limpieza general de la superficie soporte. Replanteo. Encintado. Aplicación de la pintura.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá buen aspecto.

5.23.10. SEÑALES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Señal cuadrada de lado 40 cm, normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas según documentación de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas.

- **Condiciones de terminación**:

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

5.23.11. APORTES DE TIERRA VEGETAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, con medios manuales, suministrada a granel.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Volumen medido según documentación gráfica de proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- **Soporte:**

Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado y, si la superficie final es drenante, que tiene las pendientes adecuadas para la evacuación de aguas.

- **Ambientales:**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Acopio de la tierra vegetal. Extendido de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre la tierra vegetal aportada.

5.23.12. OLIVOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 3 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1 m, incluso apertura del mismo con medios mecánicos, abonado, formación de alcorque y primer riego.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS. SOPORTE:

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a plantar. Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN:

- **Fases de ejecución:**

Apertura de hoyo en el terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Formación de alcorque. Primer riego.

- **Condiciones de terminación:**

Tendrá arraigo al terreno.

5.24. GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación se recogen las prescripciones contenidas en el Estudio de Gestión de Residuos en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

5.24.1. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL

- Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de La Rioja.

- Limpieza de las obras:

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

5.24.2. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR

- El depósito temporal de los escombros, se realizará en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3 o en contenedores metálicos específicos, con la ubicación y condiciones que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
  En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
  Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos al menos, fuera

del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

  En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

  La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

  Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

  Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

6. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el anexo de Plan de Control de Calidad y en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto.

6.1. CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

6.2. ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

6.3. FACHADAS

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de

fachada, en al menos un hueco cada 50 m^2 de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

6.4. CUBIERTAS INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

6.5. INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)

VI. PLANOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Autor: Alejandro Arnedo Muñoz

Director: Rafael Ade Beltrán

Fecha: Septiembre 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. PLANOS _____ 1

1.1. ÍNDICE DE PLANOS DE PROYECTO _____ 1

1.2. ÍNDICE DE PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD _____ 4

1. PLANOS

1.1. ÍNDICE DE PLANOS DE PROYECTO

PLANO Nº 1	SITUACIÓN
PLANO Nº 2	EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº 3	URBANIZACIÓN
PLANO Nº 4	URBANIZACIÓN - COTAS
PLANO Nº 5	PLANTA BAJA - DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
PLANO Nº 6	ENTREPLANTA - DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
PLANO Nº 7	PLANTA CUBIERTA
PLANO Nº 8	PLANTA BAJA - COTAS Y SUPERFICIES
PLANO Nº 9	ENTREPLANTA - COTAS Y SUPERFICIES
PLANO Nº 10	PLANTA CUBIERTA - COTAS
PLANO Nº 11	ALZADOS
PLANO Nº 12	SECCIONES A-A Y B-B
PLANO Nº 13	SECCIONES C-C Y D-D
PLANO Nº 14	CIMENTACIÓN
PLANO Nº 15	PLANTAS ESTRUCTURA
PLANO Nº 16	PÓRTICOS ESTRUCTURA
PLANO Nº 17	LOSA ESCALERA

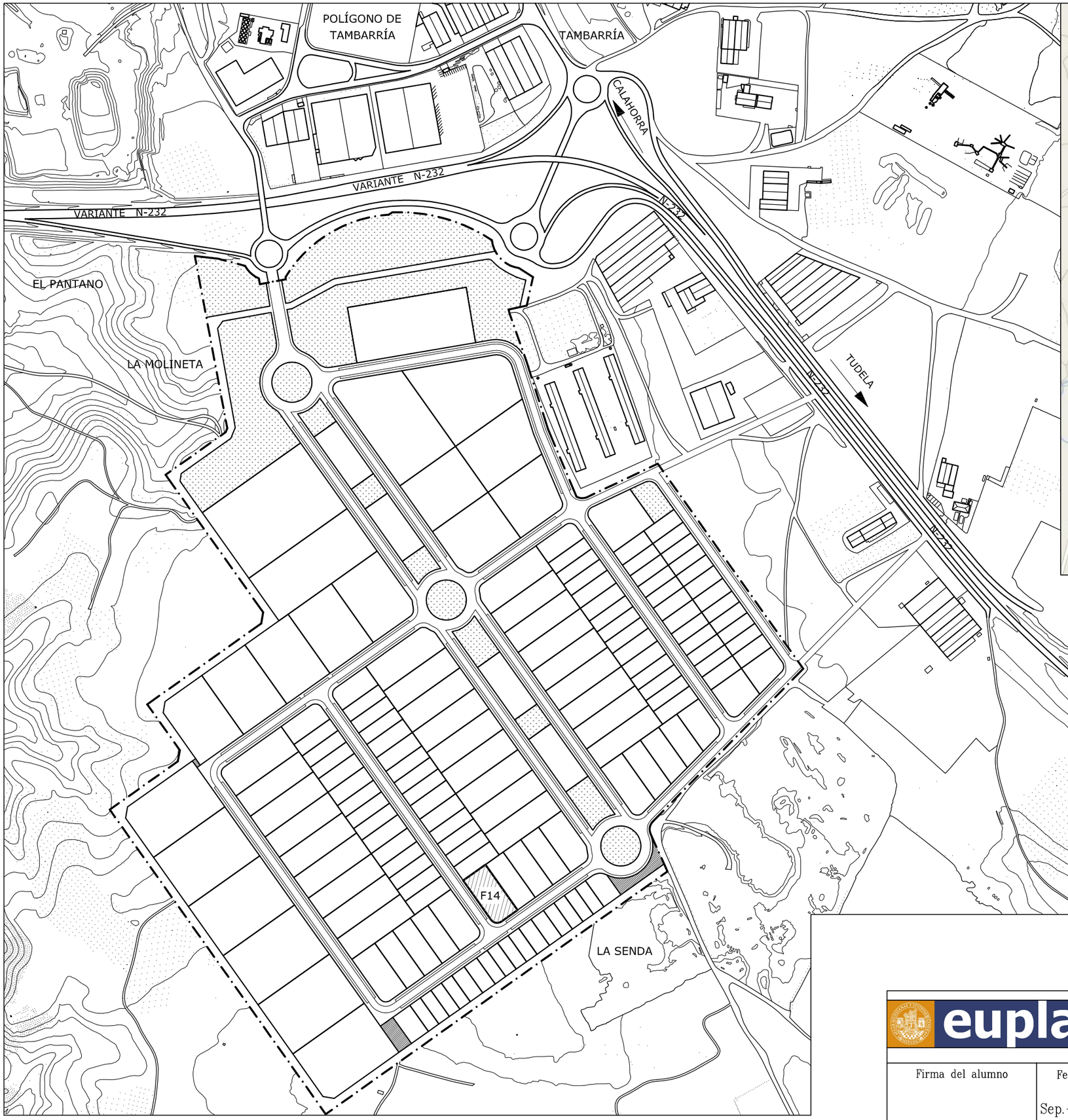
PLANO Nº 18	DETALLES ESTRUCTURA I
PLANO Nº 19	DETALLES ESTRUCTURA II
PLANO Nº 20	PLANTA BAJA - FONTANERÍA
PLANO Nº 21	PLANTA CUBIERTA - FONTANERÍA
PLANO Nº 22	PLANTA BAJA - SANEAMIENTO
PLANO Nº 23	PLANTA CUBIERTA - SANEAMIENTO
PLANO Nº 24	PLANTA BAJA - ELECTRICIDAD
PLANO Nº 25	ENTREPLANTA - ELECTRICIDAD
PLANO Nº 26	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ZONA COMERCIAL Y OFICINAS
PLANO Nº 27	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ALMACÉN
PLANO Nº 28	PLANTA BAJA - VENTILACIÓN
PLANO Nº 29	ENTREPLANTA - VENTILACIÓN
PLANO Nº 30	PLANTA CUBIERTA - VENTILACIÓN
PLANO Nº 31	PLANTA BAJA - CLIMATIZACIÓN
PLANO Nº 32	ENTREPLANTA - CLIMATIZACIÓN
PLANO Nº 33	PLANTA BAJA - INCENDIOS PROTECCIÓN PASIVA
PLANO Nº 34	ENTREPLANTA - INCENDIOS PROTECCIÓN PASIVA
PLANO Nº 35	PLANTA BAJA - INCENDIOS PROTECCIÓN ACTIVA
PLANO Nº 36	ENTREPLANTA - INCENDIOS PROTECCIÓN ACTIVA
PLANO Nº 37	PLANTA BAJA - CERRAMIENTOS Y DIVISIONES
PLANO Nº 38	ENTREPLANTA - CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

PLANO Nº 39	PLANTA BAJA - SOLADOS Y SOLERAS
PLANO Nº 40	ENTREPLANTA - SOLADOS Y SOLERAS
PLANO Nº 41	PLANTA BAJA - FALSOS TECHOS
PLANO Nº 42	ENTREPLANTA - FALSOS TECHOS
PLANO Nº 43	DETALLE 1
PLANO Nº 44	DETALLE 2
PLANO Nº 45	DETALLE 3
PLANO Nº 46	DETALLES 4, 5 Y 6
PLANO Nº 47	DETALLES 7, 8, 9 Y 10
PLANO Nº 48	DETALLE 11
PLANO Nº 49	DETALLE 12
PLANO Nº 50	DETALLE 13
PLANO Nº 51	DETALLES 14 Y 15
PLANO Nº 52	DETALLES 16 Y 17
PLANO Nº 53	DETALLES 18 Y 19
PLANO Nº 54	CARPINTERÍA EXTERIOR - VENTANAS
PLANO Nº 55	CARPINTERÍA EXTERIOR - PUERTAS
PLANO Nº 56	CARPINTERÍA INTERIOR
PLANO Nº 57	CERRAJERÍA
PLANO Nº 58	INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCDs

1.2. ÍNDICE DE PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº ESS 1	ITINERARIOS A CENTROS DE ASISTENCIA, TELÉFONOS Y DIRECCIONES
PLANO Nº ESS 2	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA
PLANO Nº ESS 3	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN
PLANO Nº ESS 4	ENTREPLANTA - ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA
PLANO Nº ESS 5	PLANTA CUBIERTA - ESTRUCTURA, FACHADA PANEL PREFABRICADO Y CUBIERTA
PLANO Nº ESS 6	PLANTA BAJA - ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES
PLANO Nº ESS 7	ENTREPLANTA - ALBAÑILERÍA, VIDRIERÍA, REVESTIMIENTOS E INSTALACIONES
PLANO Nº ESS 8	SECCIONES A-A Y B-B
PLANO Nº ESS 9	PLANTA CUBIERTA - CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
PLANO Nº ESS 10	DETALLES INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
PLANO Nº ESS 11	DETALLES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
PLANO Nº ESS 12	DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS I
PLANO Nº ESS 13	DETALLES PROTECCIONES COLECTIVAS II
PLANO Nº ESS 14	DETALLES MEDIOS AUXILIARES I
PLANO Nº ESS 15	DETALLES MEDIOS AUXILIARES II

PLANO Nº ESS 16	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
PLANO Nº ESS 17	SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA



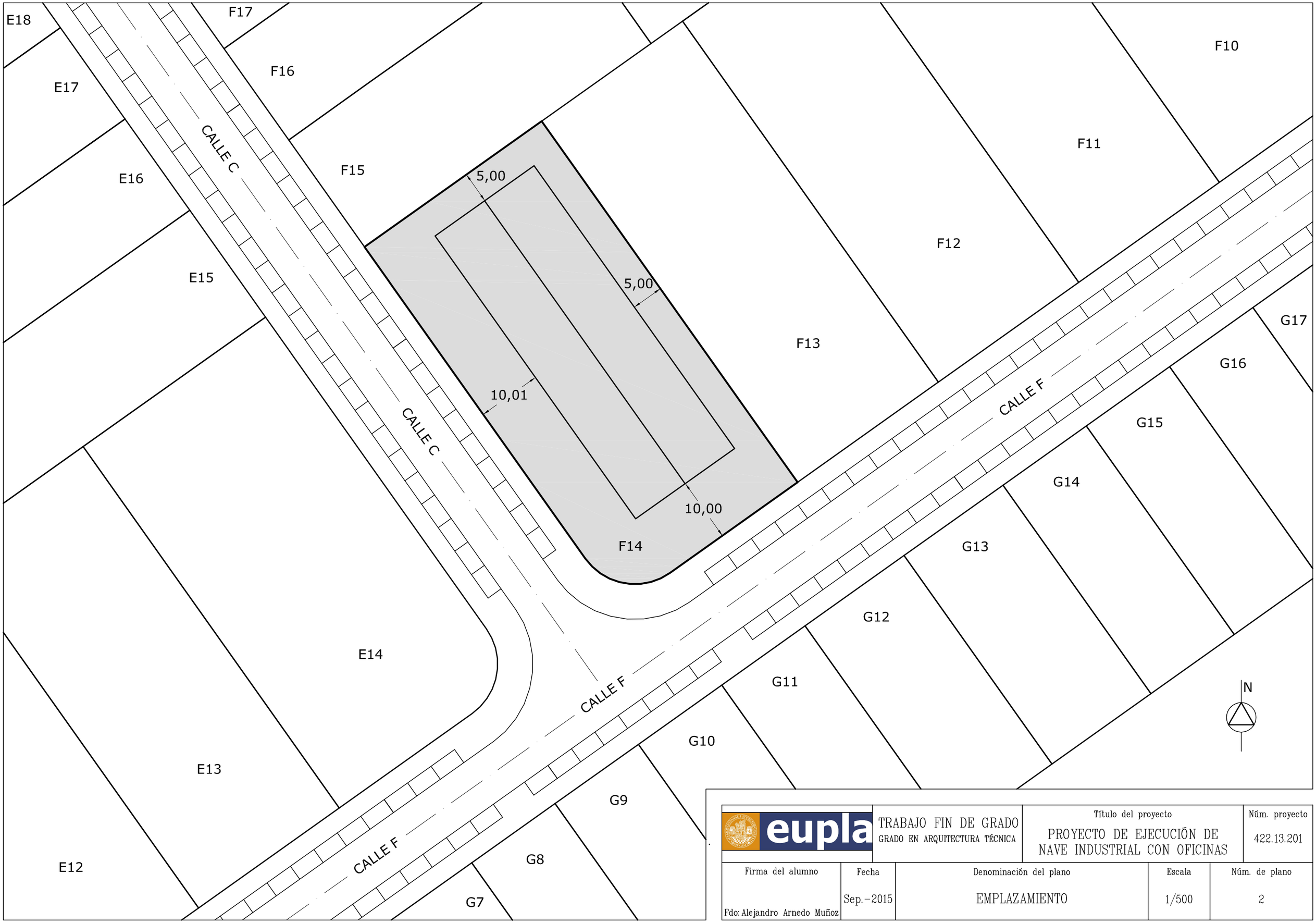


SITUACIÓN GENERAL

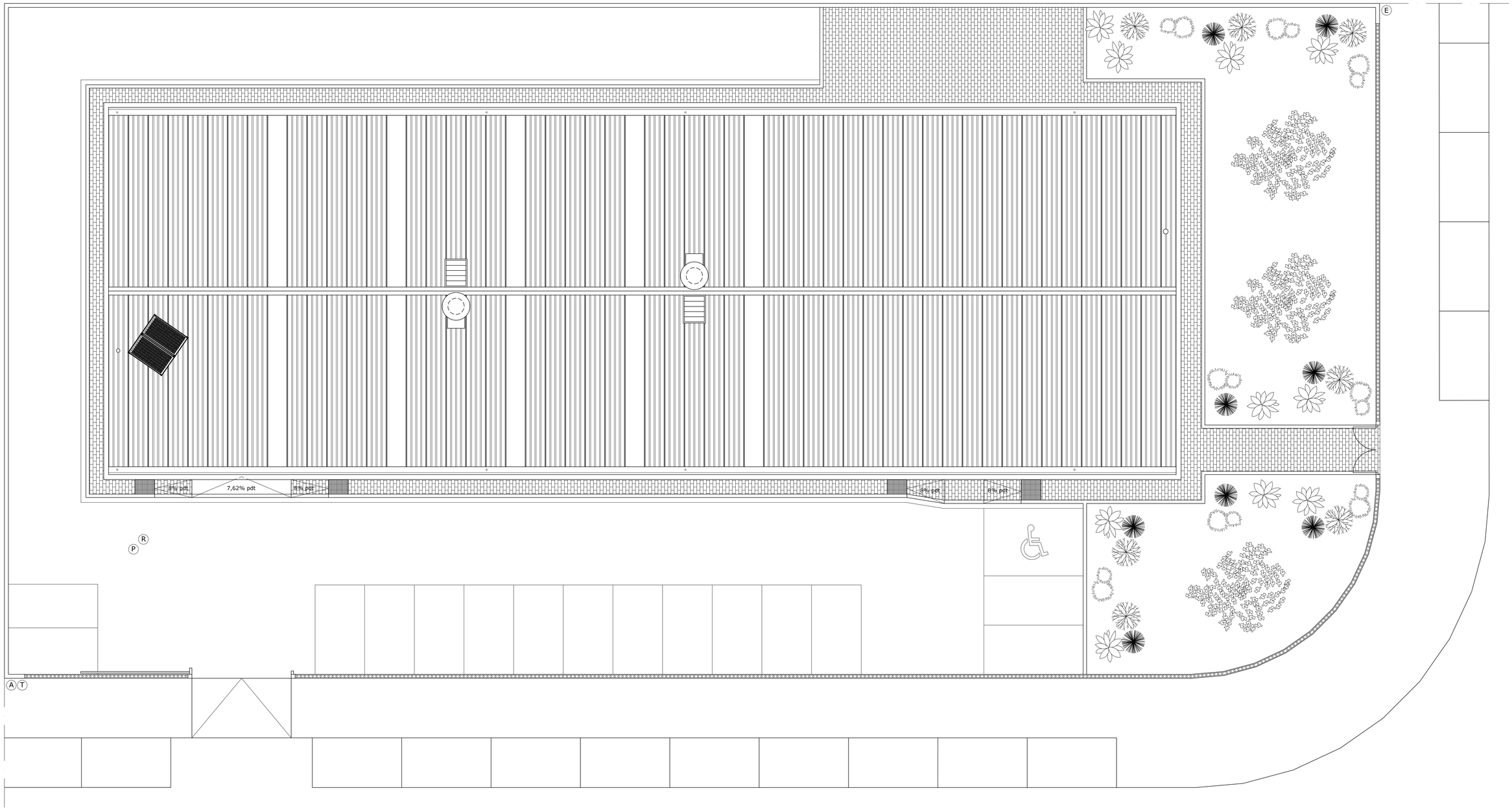
N

Límite Parque Empresarial "La Senda"

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano SITUACIÓN	Escala 1/5000	Núm. de plano 1



eupla — TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano EMPLAZAMIENTO	Escala 1/500	Núm. de plano 2



A ACOMETIDA ABASTECIMIENTO AGUA

T ACOMETIDA TELECOMUNICACIONES

P ARQUETA PLUVIALES

R ARQUETA RESIDUALES

E ACOMETIDA ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

SECCIÓN DE FIRME (T42)

ACCESO RODADO Y APARCAMIENTOS

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



NOTA: EL HORMIGÓN DE FIRME LLEVARÁ DOS CAPAS DE MALLA ELECTROSOLDADA #15x15 Ø8-8

SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN FORMANDO UNA CUADRÍCULA DE LADO INFERIOR A 5,00 m

SECCIÓN DE FIRME - ACERA

ACERA GENERAL

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



NOTA: EN LA CAPA DE HORMIGÓN SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 2,00 m EN AMBAS DIRECCIONES

JUNTAS ENTRE ADOQUINES DE 1,5 A 3 mm RELLENAS DE ÁRIDO

SECCIÓN DE FIRME - ACERA

INMEDIACIONES VADOS

ESCALA 1/20
COTAS EN cm

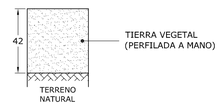


NOTA: EN LA CAPA DE HORMIGÓN SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 2,00 m EN AMBAS DIRECCIONES

JUNTAS ENTRE BALDOSAS DE 3 A 5 mm RELLENAS DE MORTERO DE CEMENTO

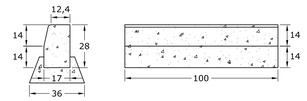
SECCIÓN DE FIRME - AJARDINAMIENTO

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



BORDILLO DE HORMIGÓN MONOCAPA TIPO C3

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



BORDILLO TIPO C3 (17x28x100) UNE EN 1340
JUNTAS ENTRE BORDILLOS < 1,5 cm RELLENAS DE MORTERO DE CEMENTO
TERMINACIÓN ENRASADA

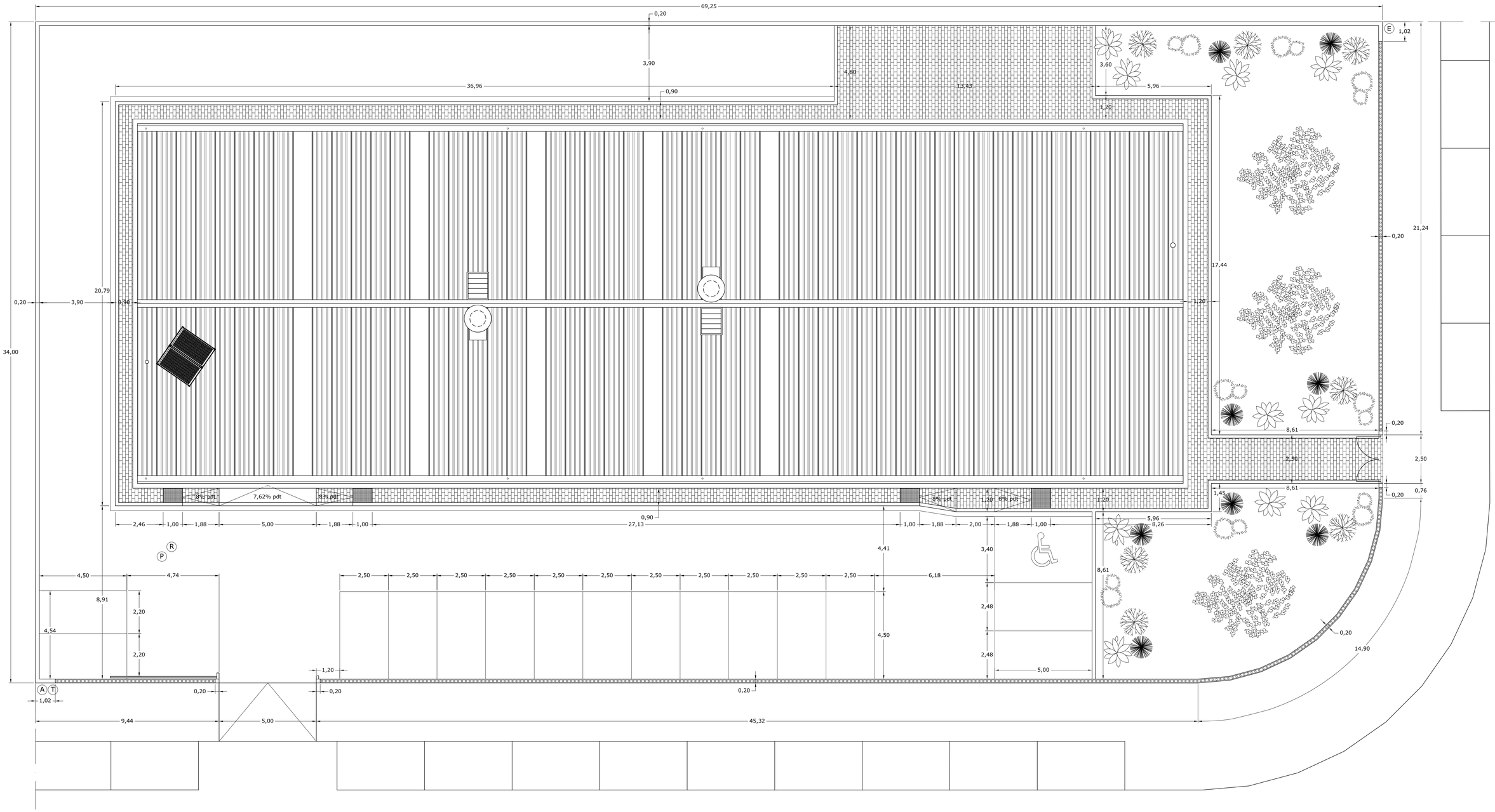
RÍGOLA CURVA DE HORMIGÓN BICAPA

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



NOTA: LONGITUD RÍGOLA 100 cm

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano URBANIZACIÓN	Escala 1/100	Núm. de plano 3



A ACOMETIDA ABASTECIMIENTO AGUA

T ACOMETIDA TELECOMUNICACIONES

P ARQUETA PLUVIALES

R ARQUETA RESIDUALES

E ACOMETIDA ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

SECCIÓN DE FIRME (T42)

ACCESO RODADO Y APARCAMIENTOS

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



NOTA: EL HORMIGÓN DE FIRME LLEVARÁ DOS CAPAS DE MALLA ELECTROSOLDADA #15x15 Ø8-8

SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN FORMANDO UNA CUADRÍCULA DE LADO INFERIOR A 5,00 m

SECCIÓN DE FIRME - ACERA

ACERA GENERAL

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



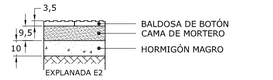
NOTA: EN LA CAPA DE HORMIGÓN SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 2,00 m EN AMBAS DIRECCIONES

JUNTAS ENTRE ADOQUINES DE 1,5 A 3 mm RELLENAS DE ÁRIDO

SECCIÓN DE FIRME - ACERA

INMEDIACIONES VADOS

ESCALA 1/20
COTAS EN cm

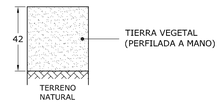


NOTA: EN LA CAPA DE HORMIGÓN SE EJECUTARÁN JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 2,00 m EN AMBAS DIRECCIONES

JUNTAS ENTRE BALDOSAS DE 3 A 5 mm RELLENAS DE MORTERO DE CEMENTO

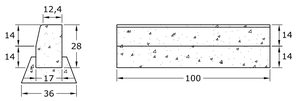
SECCIÓN DE FIRME - AJARDINAMIENTO

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



BORDILLO DE HORMIGÓN MONOCAPA TIPO C3

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



BORDILLO TIPO C3 (17x28x100) UNE EN 1340
JUNTAS ENTRE BORDILLOS < 1,5 cm RELLENAS DE MORTERO DE CEMENTO
TERMINACIÓN ENRASADA

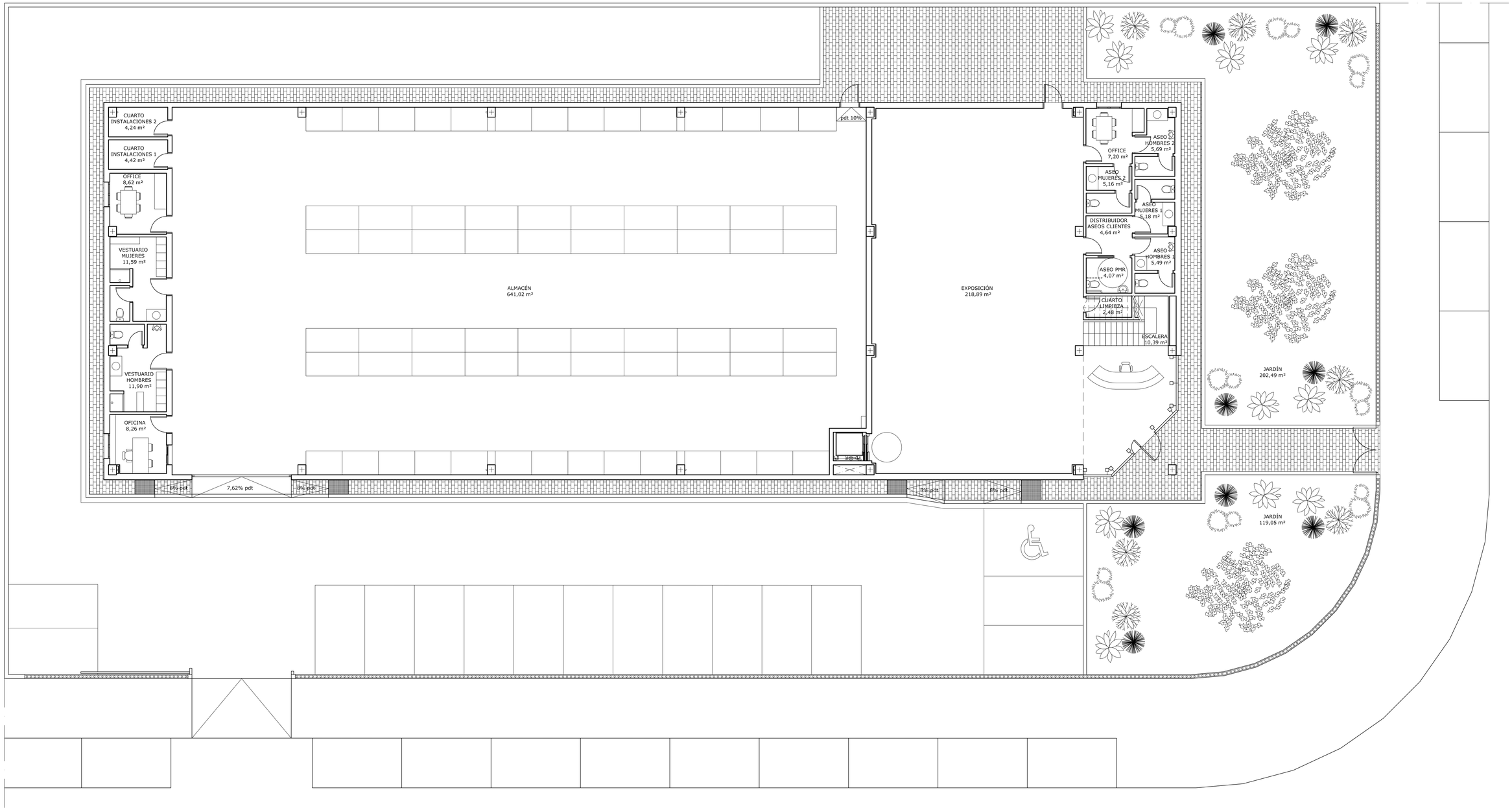
RÍGOLA CURVA DE HORMIGÓN BICAPA

ESCALA 1/20
COTAS EN cm



NOTA: LONGITUD RÍGOLA 100 cm

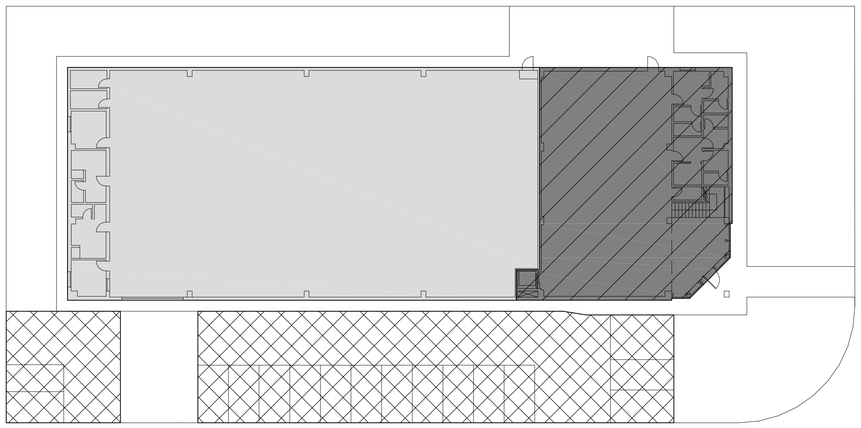
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano URBANIZACIÓN – COTAS	Escala 1/100
			Núm. de plano 4



PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²

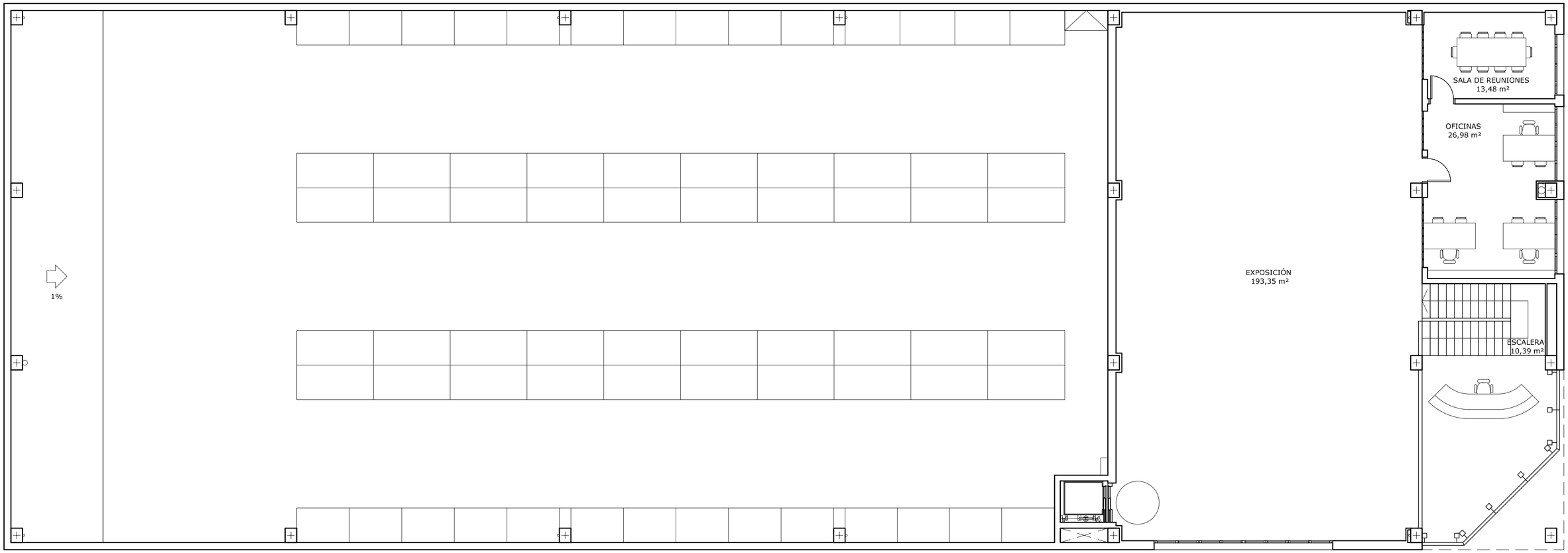


USOS EN LA ACTUACIÓN SEGÚN PLAN PARCIAL SECTOR SI-8

- USO SERVICIOS TERCIARIOS
- USO COMERCIAL
- USO OFICINAS
- USO INDUSTRIAL
- USO APARCAMIENTO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

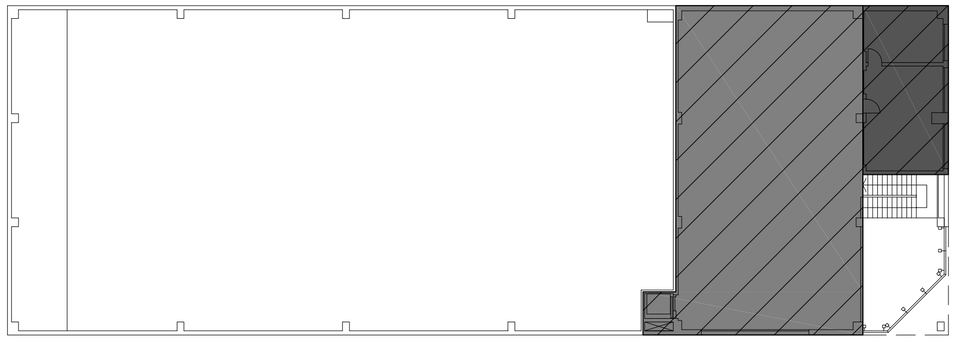
Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Sep.-2015	PLANTA BAJA DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES	1/100	5



PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²



USOS EN LA ACTUACIÓN SEGÚN PLAN PARCIAL SECTOR SI-8

- USO SERVICIOS TERCIARIOS
- USO COMERCIAL
- USO OFICINAS
- USO INDUSTRIAL
- USO APARCAMIENTO

eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

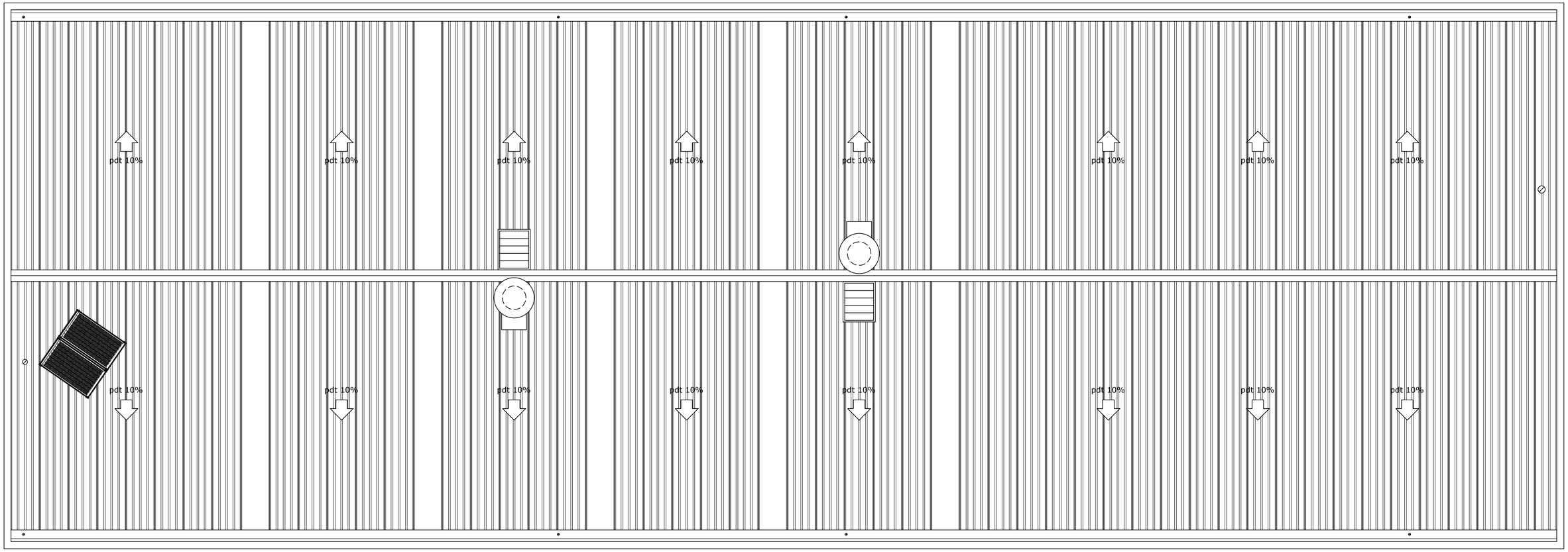
Firma del alumno
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz

Fecha
Sep.-2015

Denominación del plano
ENTREPLANTA
DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES

Escala
1/100

Núm. de plano
6



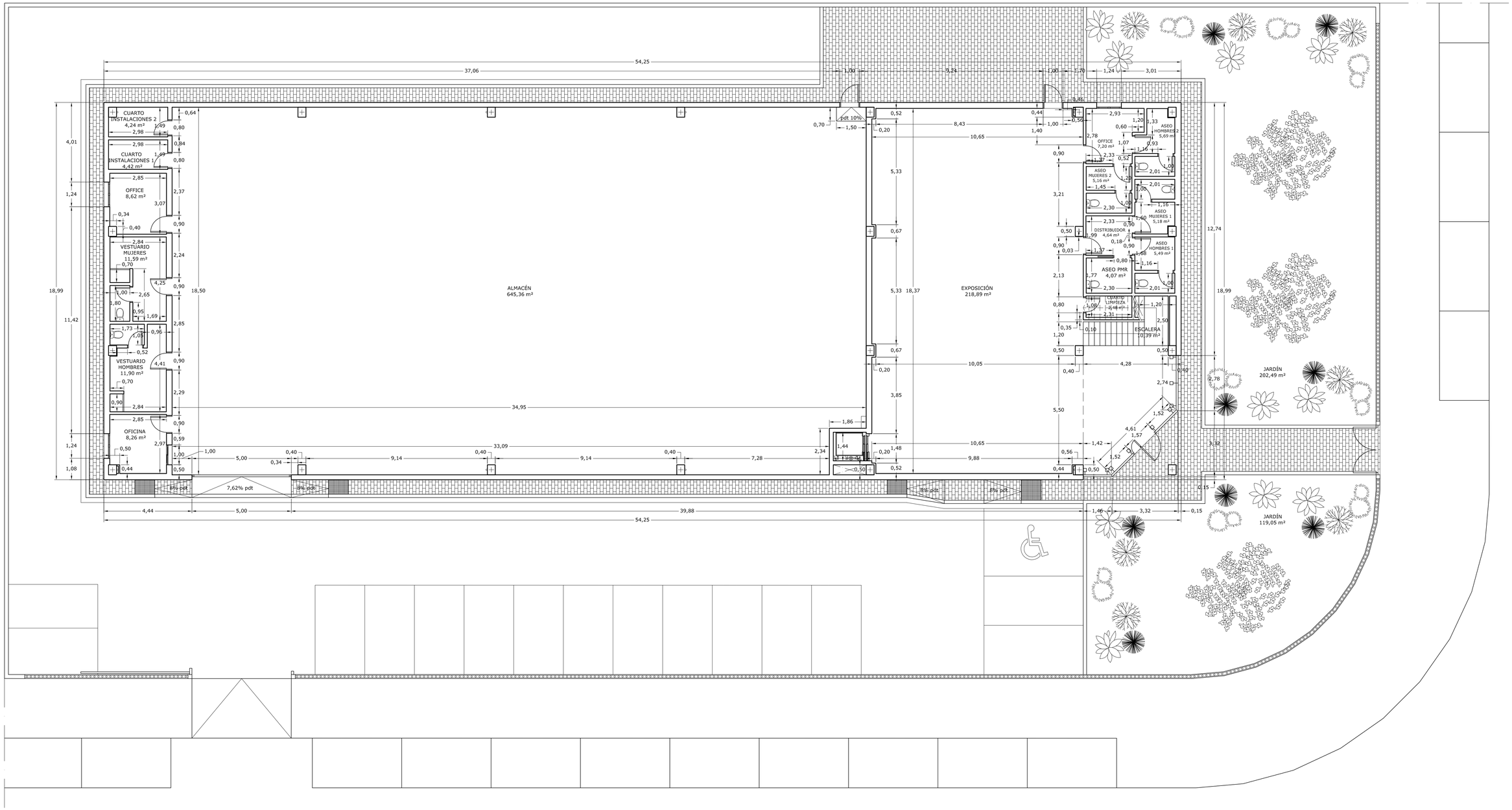
PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²

LEYENDA	
	FALDÓN DE PANEL SÁNDWICH CON LUCERNARIOS INTERCALADOS DE POLICARBONATO DE CUMBRERA A CANALÓN
•	BAJANTE DE PLUVIALES
⊘	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO CON SOPORTE INCLINADO
	EXUTORIO PARA LA EVACUACIÓN DEL HUMO EN CASO DE INCENDIO
	CAPTADOR SOLAR

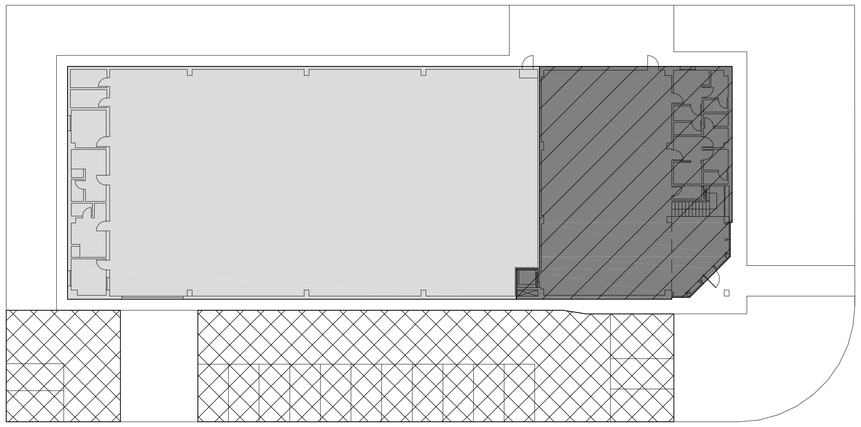
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano PLANTA CUBIERTA	Escala 1/100	Núm. de plano 7



PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

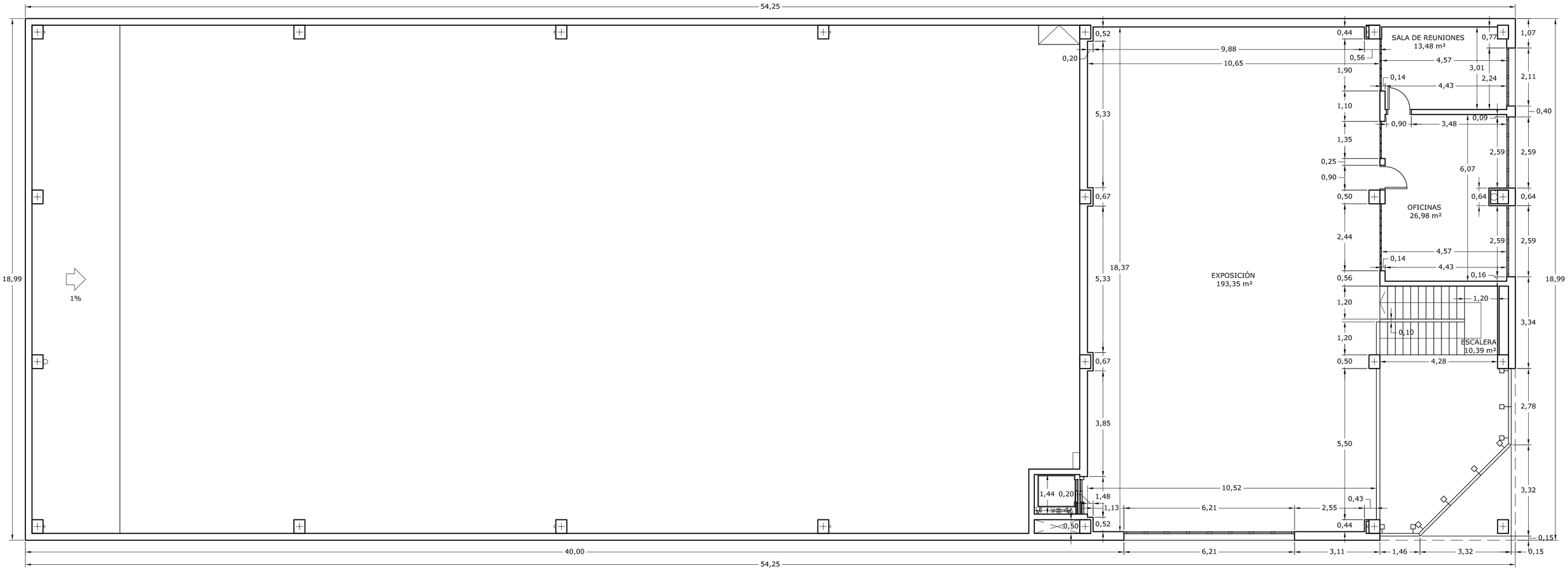
TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²



USOS EN LA ACTUACIÓN SEGÚN PLAN PARCIAL SECTOR SI-8
USO SERVICIOS TERCIARIOS
USO COMERCIAL
USO OFICINAS
USO INDUSTRIAL
USO APARCAMIENTO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

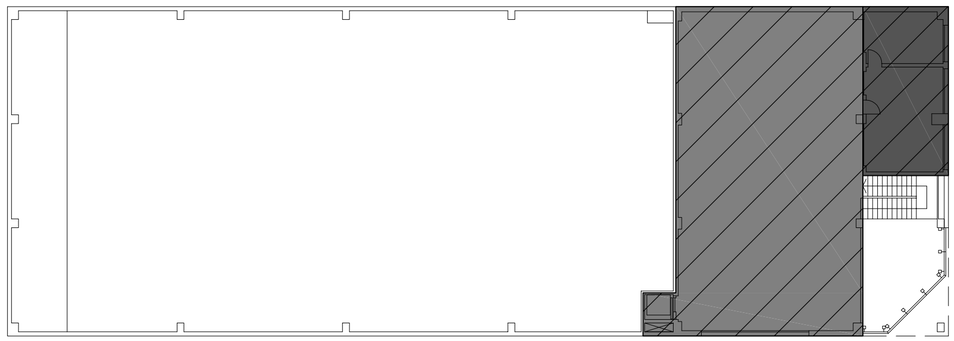
Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Sep.-2015	PLANTA BAJA - COTAS Y SUPERFICIES	1/100	8



PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²

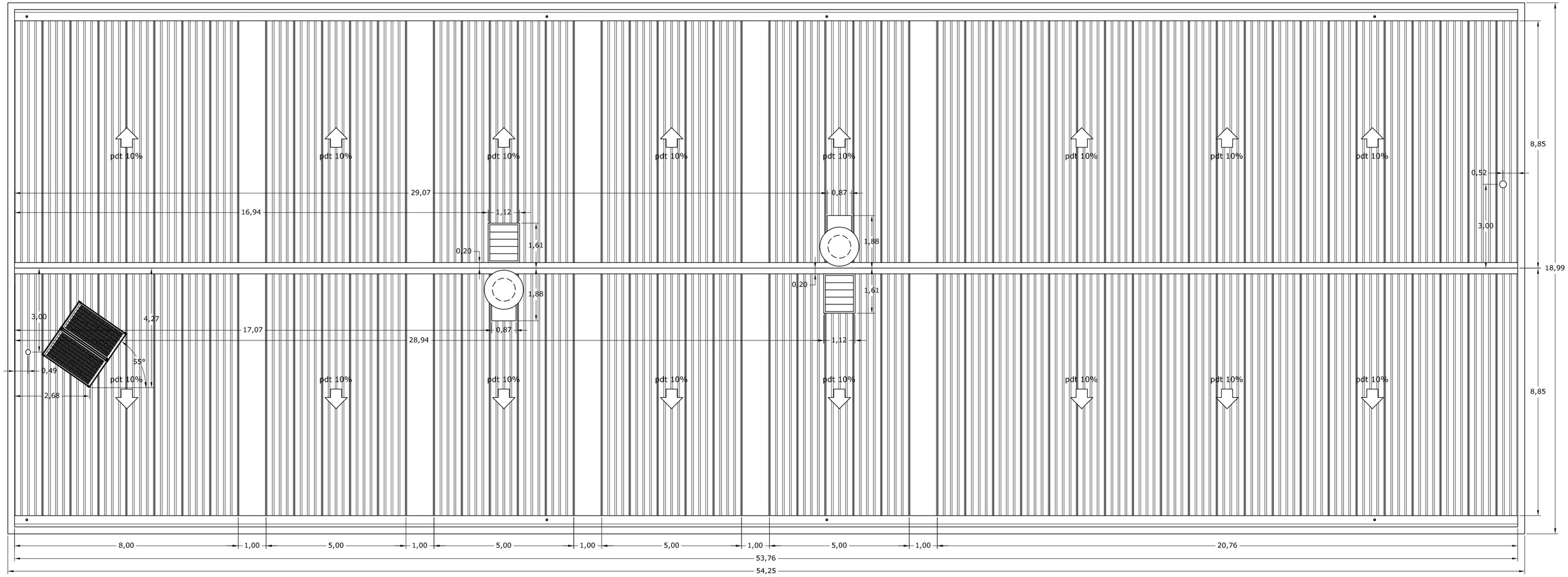


USOS EN LA ACTUACIÓN SEGÚN PLAN PARCIAL SECTOR SI-8

- USO SERVICIOS TERCIARIOS
- USO COMERCIAL
- USO OFICINAS
- USO INDUSTRIAL
- USO APARCAMIENTO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.–2015	ENTREPLANTA – COTAS Y SUPERFICIES	1/100	9



PLANTA BAJA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	218,89 m²
ESCALERA	10,39 m²
CUARTO LIMPIEZA	2,48 m²
DISTRIBUIDOR ASEOS CLIENTES	4,64 m²
ASEO PMR	4,07 m²
ASEO HOMBRES 1	5,49 m²
ASEO MUJERES 1	5,18 m²
OFFICE	7,20 m²
ASEO HOMBRES 2	5,69 m²
ASEO MUJERES 2	5,16 m²
SUP. ÚTIL ZONA USO INDUSTRIAL	
ALMACÉN	641,02 m²
OFICINA	8,26 m²
VESTUARIO HOMBRES	11,90 m²
VESTUARIO MUJERES	11,59 m²
OFFICE	8,62 m²
CUARTO INSTALACIONES 1	4,42 m²
CUARTO INSTALACIONES 2	4,24 m²
TOTAL PLANTA BAJA	
SUPERFICIE ÚTIL	959,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.023,03 m²

ENTREPLANTA	
SUP. ÚTIL ZONA USO COMERCIAL Y OFICINAS	
EXPOSICIÓN	193,35 m²
OFICINAS	26,98 m²
SALA DE REUNIONES	13,48 m²
TOTAL ENTREPLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	233,81 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	255,58 m²

TOTAL PROYECTO	
SUPERFICIE PARCELA	2.334,93 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1.278,61 m²
SUPERFICIE ÚTIL	1.193,05 m²

LEYENDA	
	FALDÓN DE PANEL SÁNDWICH CON LUCERNARIOS INTERCALADOS DE POLICARBONATO DE CUMBRERA A CANALÓN
•	BAJANTE DE PLUVIALES
⊘	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO CON SOPORTE INCLINADO
	EXUTORIO PARA LA EVACUACIÓN DEL HUMO EN CASO DE INCENDIO
	CAPTADOR SOLAR

eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

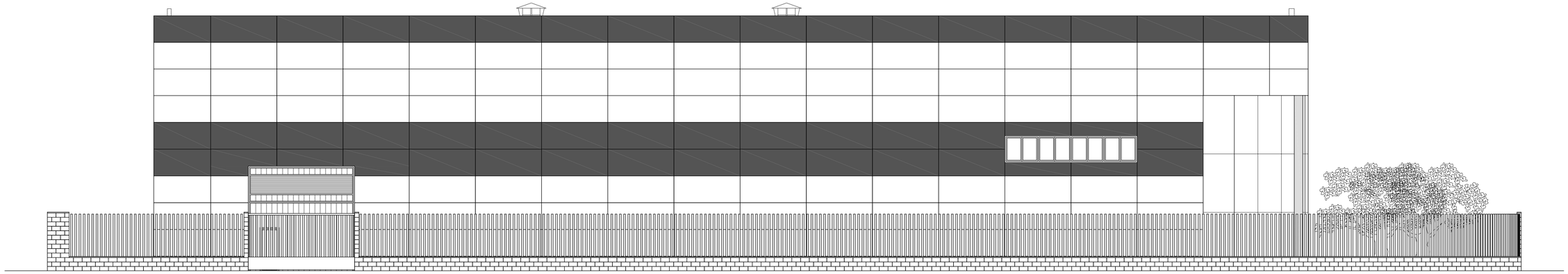
Firma del alumno
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz

Fecha
Sep.-2015

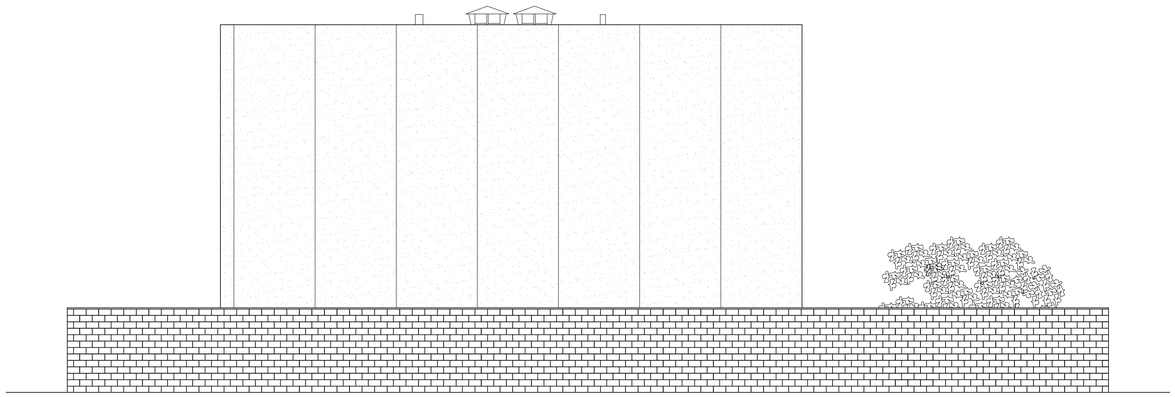
Denominación del plano
PLANTA CUBIERTA - COTAS

Escala
1/100

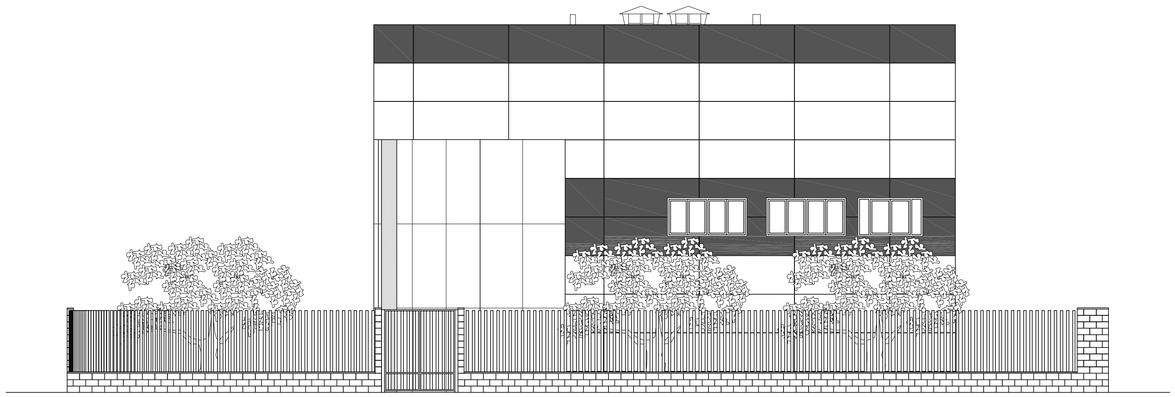
Núm. de plano
10



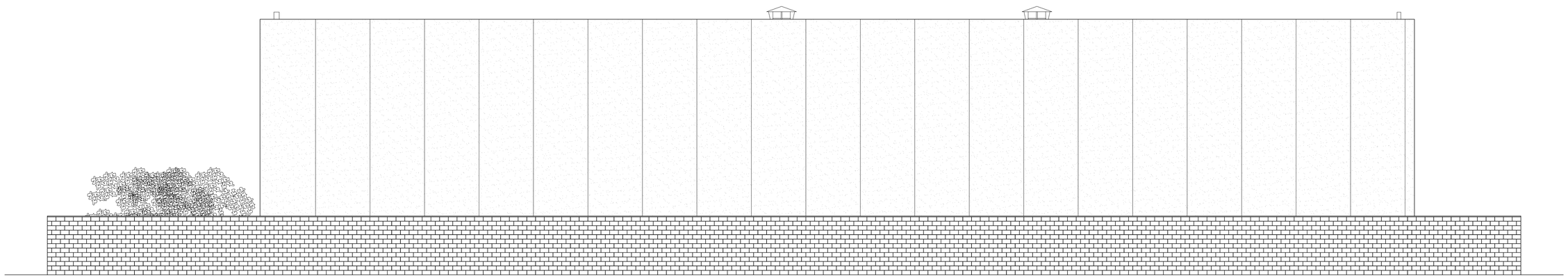
ALZADO SUROESTE



ALZADO NOROESTE

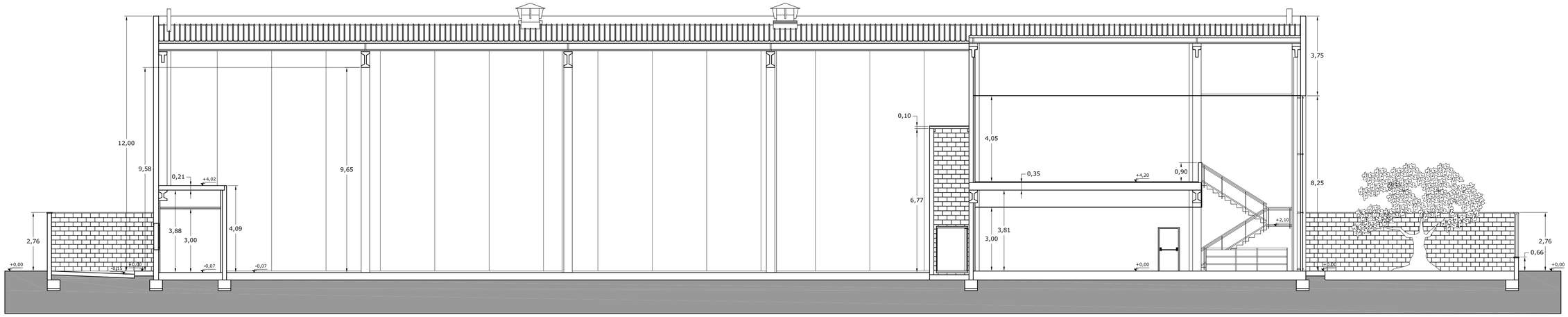


ALZADO SURESTE

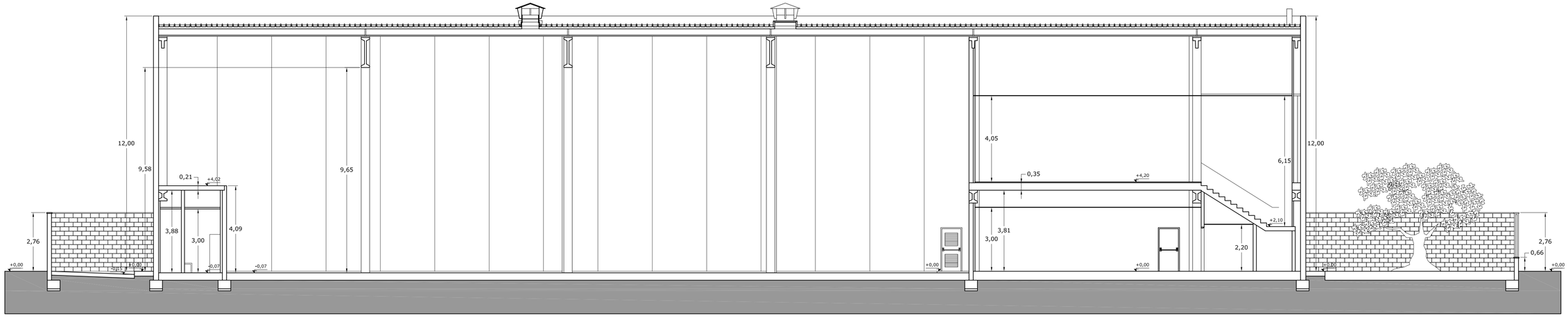


ALZADO NORESTE

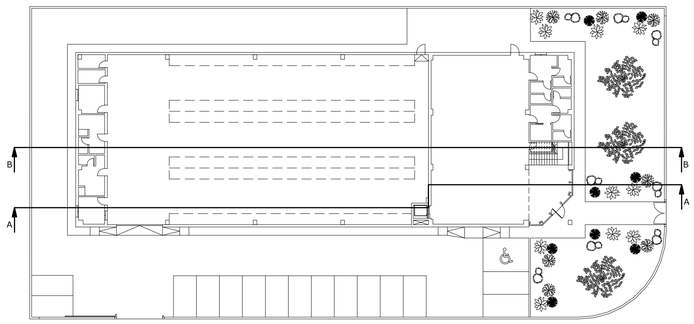
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ALZADOS	Escala 1/100	Núm. de plano 11



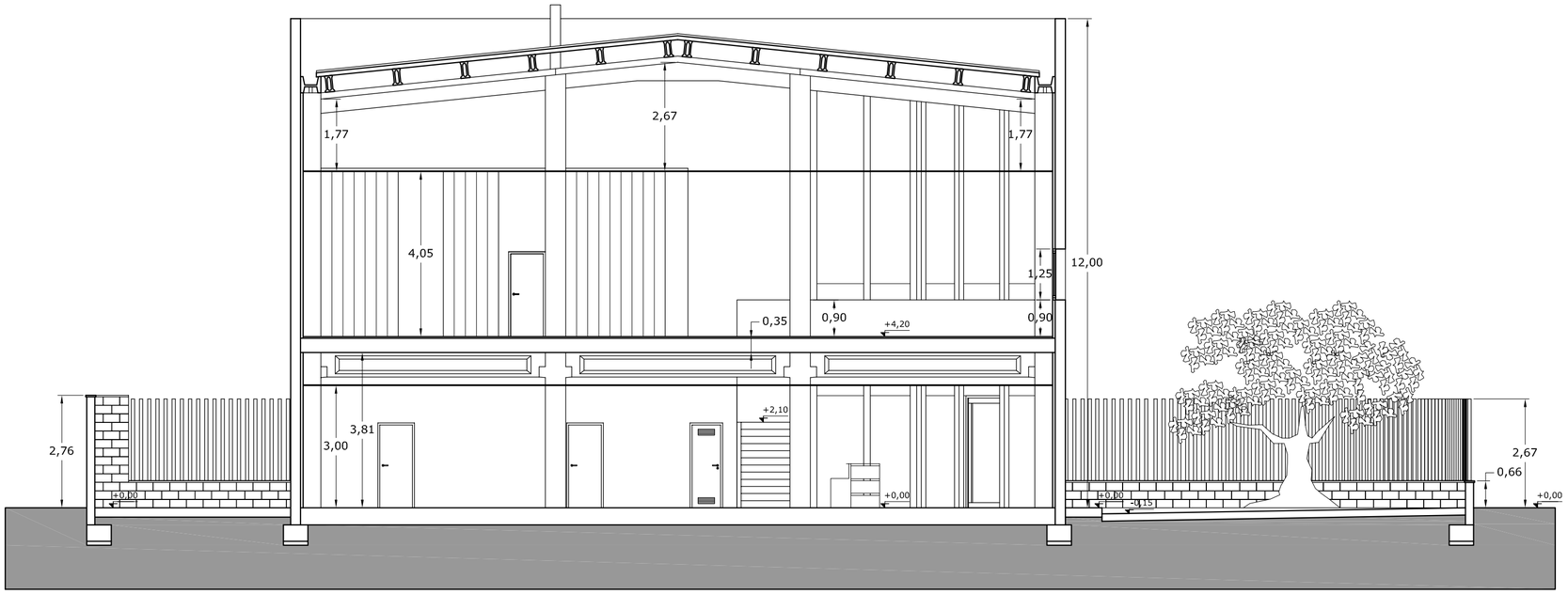
SECCIÓN A-A



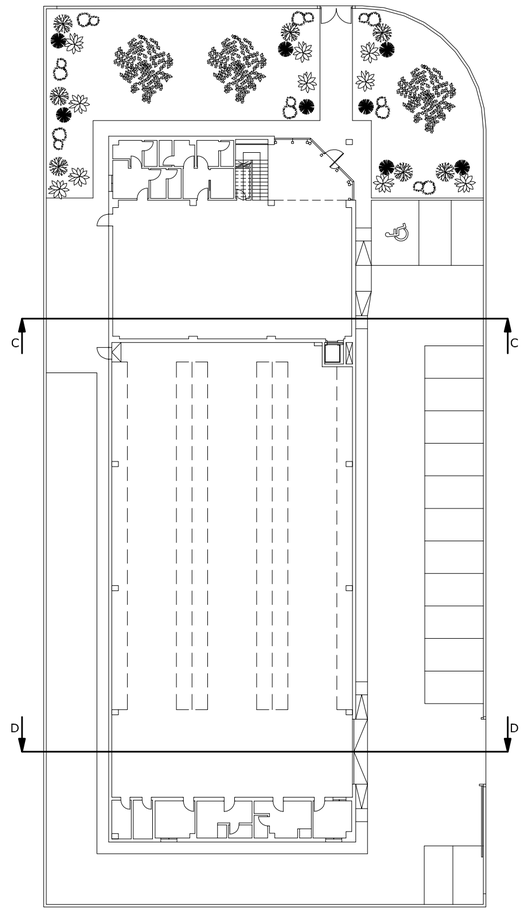
SECCIÓN B-B

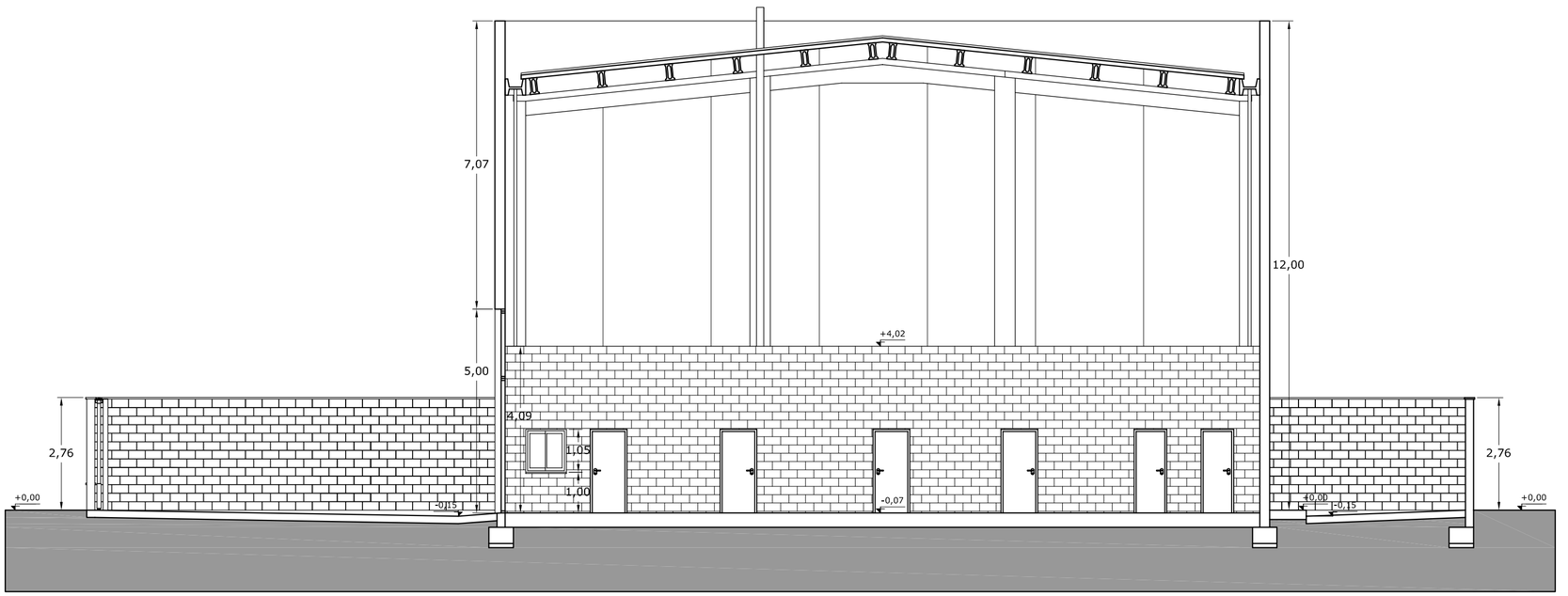


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz.	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano SECCIONES A-A Y B-B	Escala 1/100	Núm. de plano 12



SECCIÓN C-C

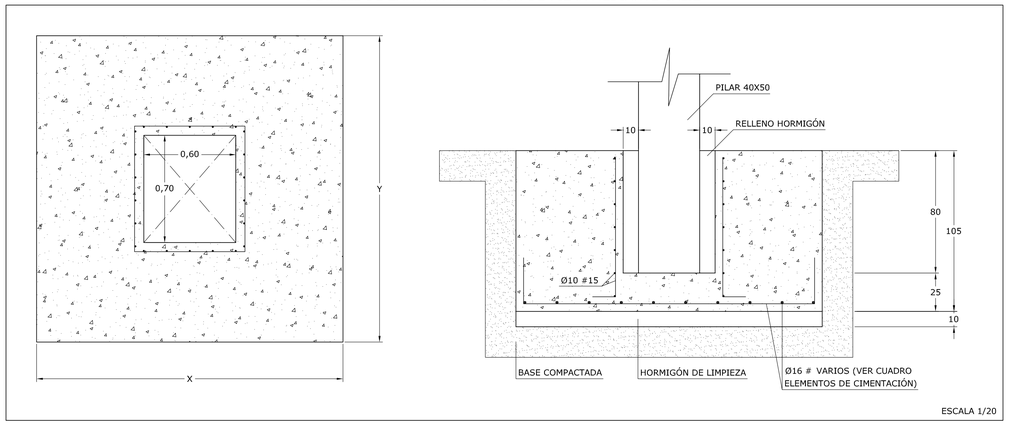




SECCIÓN D-D

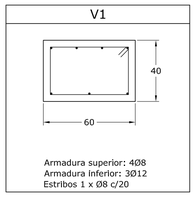
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano SECCIONES C-C Y D-D	Escala 1/100	Núm. de plano 13

DETALLE DE ZAPATA PARA UNIÓN DE PILAR MEDIANTE CÁLIZ



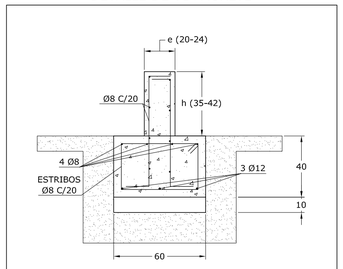
ESCALA 1/20

V1



Armadura superior: 4Ø8
Armadura inferior: 3Ø12
Estribos 1 x Ø8 c/20

DETALLE DE V1+MURETE



ESCALA 1/20

CUADRO DE MURETES DE HORMIGÓN

REFERENCIAS	ESPESOR (cm)	ALTURA (cm)	ARMADO VERTICAL	ARMADO HORIZONTAL
M1	20	42	Ø8 c/20	Ø8 c/20
M2	24	42	Ø8 c/20	Ø8 c/20
M3	20	35	Ø8 c/20	Ø8 c/20

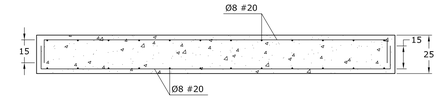
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	30
Piezas prefabr. pretensadas	HP-60/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	40,0	25
Piezas prefabr. armadas	HA-45/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	30,0	25
Forjados	HA-25/B/20/I	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	25

ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Piezas prefabr. pretensadas	Y 1860 S7	INTENSO	1,15	1617,39	
Piezas prefabr. armadas	B 500 S	INTENSO	1,15	434,7	
Forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	
Alambres mallas	B 500 T	NORMAL	1,15	434,7	

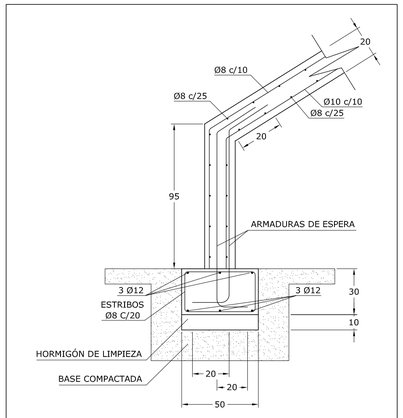
EJECUCIÓN			
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y_G = 0,80	Y_G = 1,35
Variable	NORMAL	Y_G = 0,00	Y_G = 1,50

DETALLE ARMADO LOSA FOSO ASCENSOR



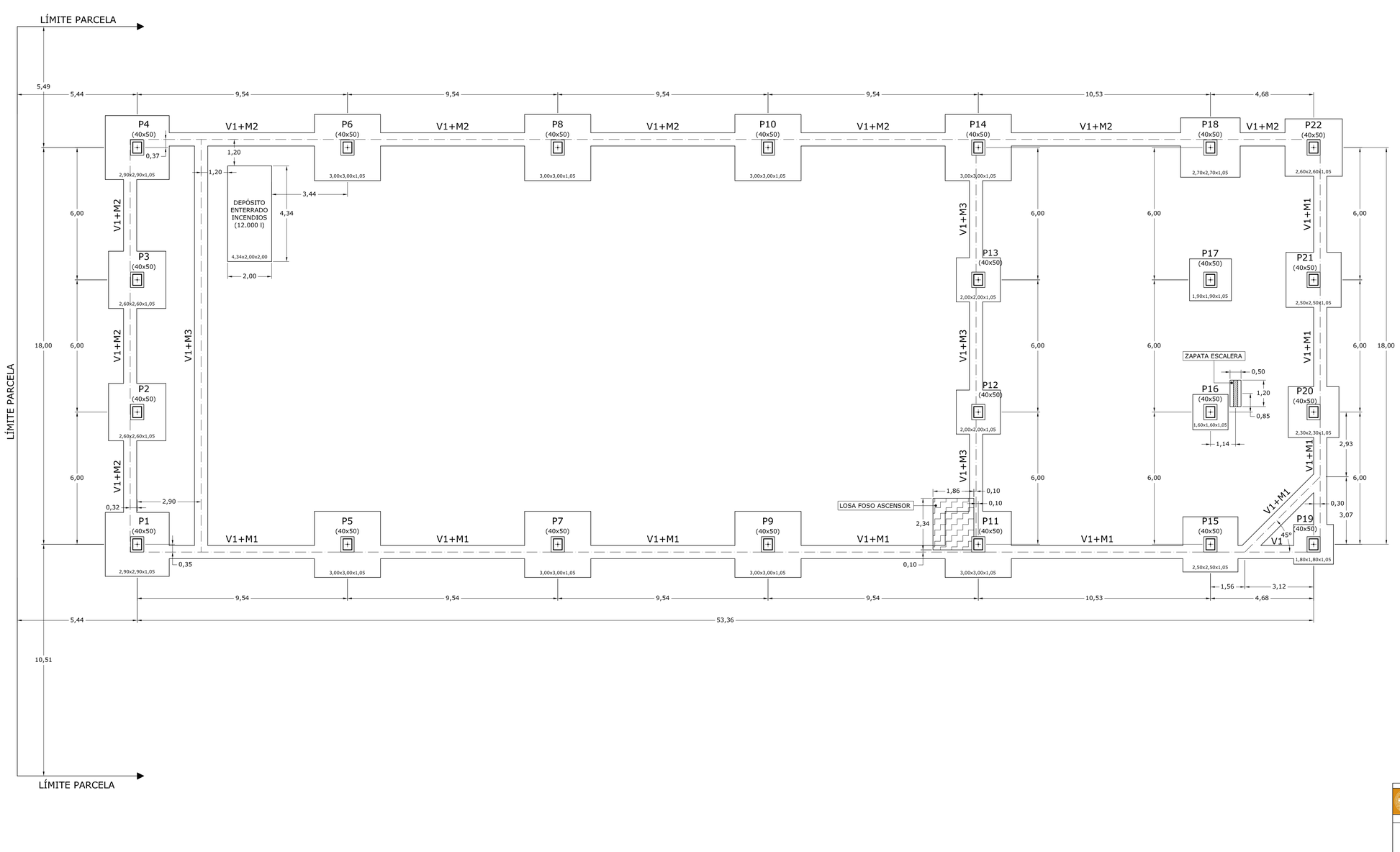
ESCALA 1/20

ARRANQUE DE LOSA DE ESCALERA EN ZAPATA DE ESCALERA



ESCALA 1/20

LÍMITE PARCELA



LÍMITE PARCELA

RESISTENCIA TERRENO
2,0 kg/cm²

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

REFERENCIAS	DIMENSIONES (cm)	CANTO (cm)	ARMADO INFERIOR X	ARMADO INFERIOR Y
P1, P4	290 x 290	105	13Ø16 c/21	13Ø16 c/21
P2, P3, P22	260 x 260	105	12Ø16 c/21	12Ø16 c/21
P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P14	300 x 300	105	14Ø16 c/21	14Ø16 c/21
P12, P13	200 x 200	105	9Ø16 c/21	9Ø16 c/21
P15, P21	250 x 250	105	11Ø16 c/21	11Ø16 c/21
P16	160 x 160	105	7Ø16 c/21	7Ø16 c/21
P17	190 x 190	105	9Ø16 c/21	9Ø16 c/21
P18	270 x 270	105	12Ø16 c/21	12Ø16 c/21
P19	180 x 180	105	8Ø16 c/21	8Ø16 c/21
P20	230 x 230	105	10Ø16 c/21	10Ø16 c/21

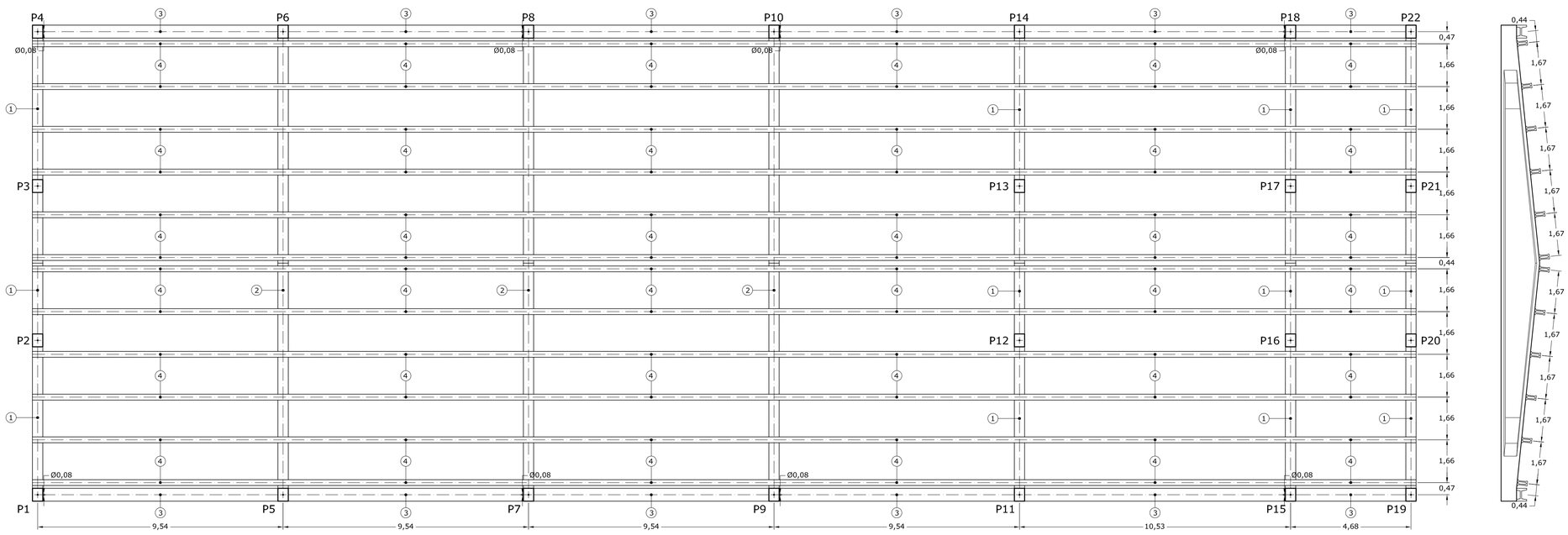
eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto: 422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	CIMENTACIÓN	1/100	14



ESTRUCTURA PLANTA CUBIERTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	30
Piezas prefabr. pretensadas	HP-60/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	40,0	25
Piezas prefabr. armadas	HA-45/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	30,0	25
Forjados	HA-25/B/20/I	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	25
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Piezas prefabr. pretensadas	Y 1860 S7	INTENSO	1,15	1617,39	
Piezas prefabr. armadas	B 500 S	INTENSO	1,15	434,7	
Forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	
Alambres mallas	B 500 T	NORMAL	1,15	434,7	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN		Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
			Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente		NORMAL	Y_G = 0,80	Y_G = 1,35	
Variable		NORMAL	Y_G = 0,00	Y_G = 1,50	

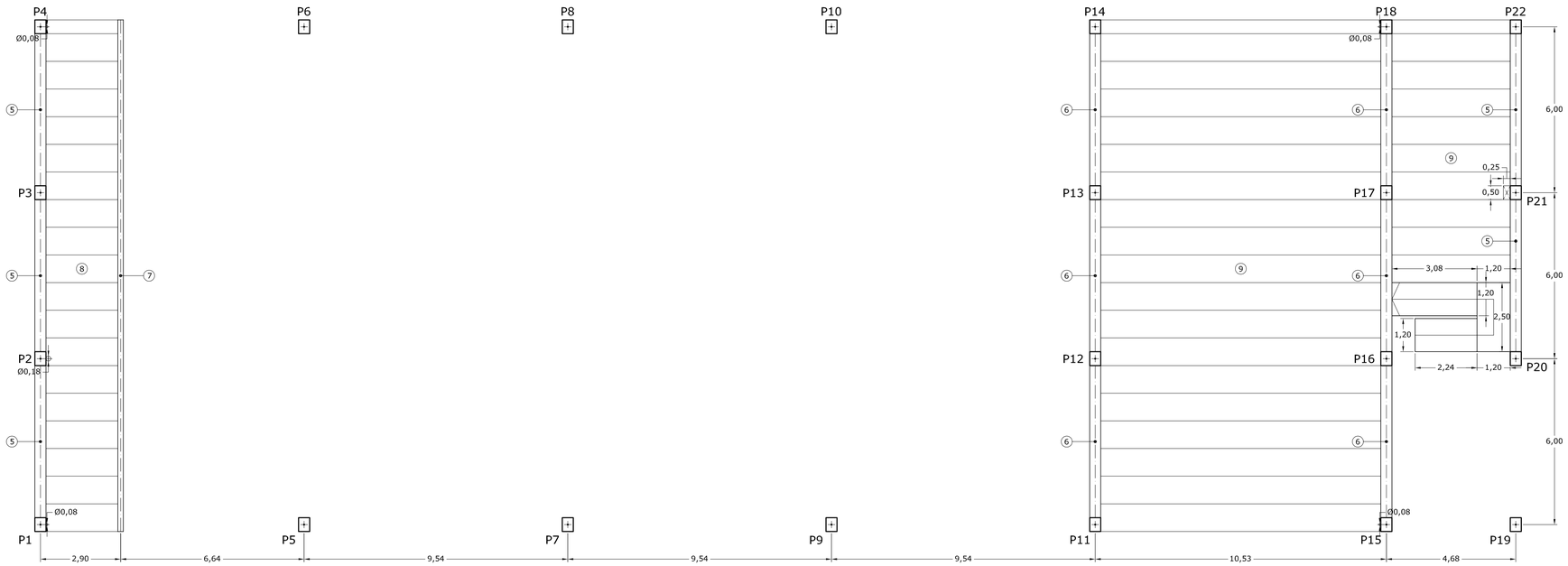
COMPONENTES ESTRUCTURA DE CUBIERTA

① VIGA TIPO T
Modelo: TL 50N (Prainsa)
Dimensiones: 40x50 cm

② VIGA DELTA
Modelo: Delta 2-Pretensada (Prainsa)
Dimensiones: 40x60-150 cm

③ VIGA PORTACANALÓN
Modelo: CH 50 (Prainsa)
Dimensiones: 50x40 cm

④ VIGUETA TUBULAR
Modelo: VT 40 (Prainsa)
Dimensiones: 22,8x40 cm



ESTRUCTURA ENTREPLANTA

COMPONENTES ESTRUCTURA ENTREPLANTA

⑤ JÁCENA TIPO I
Modelo: JI 50 (Prainsa)
Dimensiones: 40x50 cm

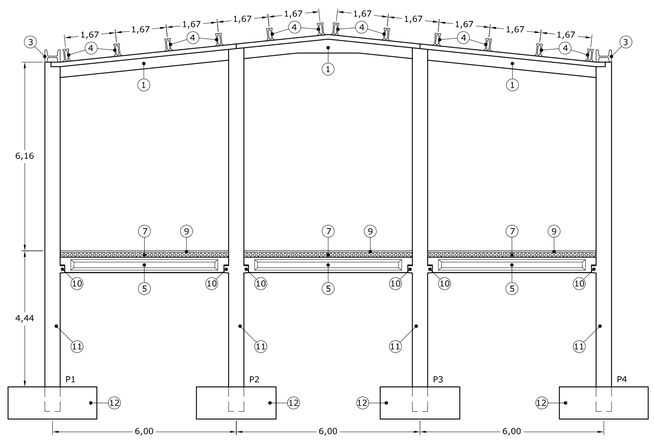
⑥ JÁCENA TIPO I
Modelo: JI 60 (Prainsa)
Dimensiones: 40x60 cm

⑦ MURO DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN

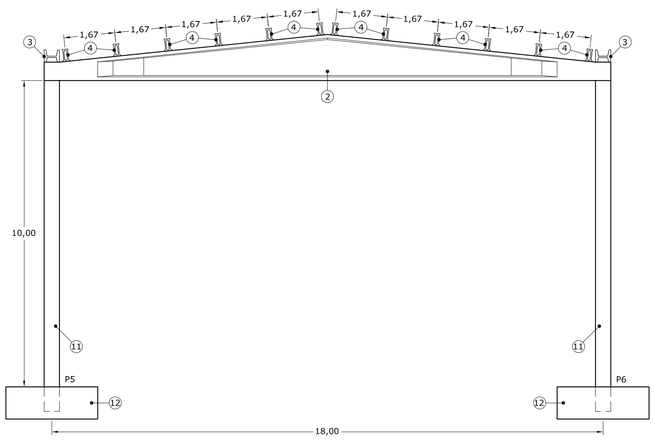
⑧ PLACA ALVEOLAR
Modelo: FA 16 (Prainsa)
Dimensiones: 100x16 cm

⑨ PLACA ALVEOLAR
Modelo: FA 30 (Prainsa)
Dimensiones: 100x30 cm

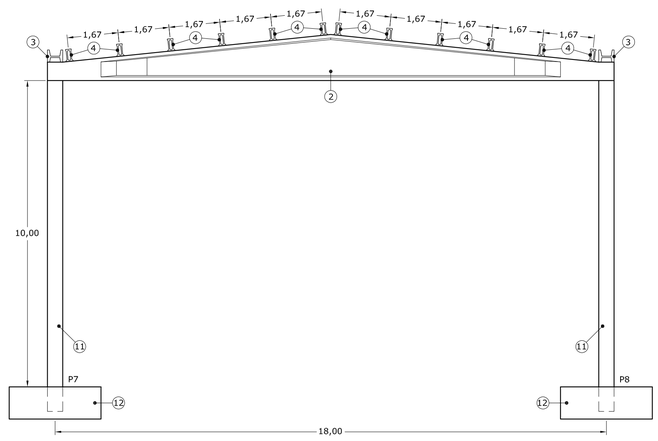
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTAS ESTRUCTURA	Escala 1/100	Núm. de plano 15



PÓRTICO PILARES 1-2-3-4



PÓRTICO PILARES 5-6



PÓRTICO PILARES 7-8

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	30
Piezas prefabr. pretensadas	HP-60/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	40,0	25
Piezas prefabr. armadas	HA-45/AC/12/IIa	INTENSO	1,5	30,0	25
Forjados	HA-25/B/20/I	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	25
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Piezas prefabr. pretensadas	Y 1860 S7	INTENSO	1,15	1617,39	
Piezas prefabr. armadas	B 500 S	INTENSO	1,15	434,7	
Forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	
Alambres mallas	B 500 T	NORMAL	1,15	434,7	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN		Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
			Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente		NORMAL	Y_G = 0,80	Y_G = 1,35	
Variable		NORMAL	Y_G = 0,00	Y_G = 1,50	

COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA

1. VIGA TIPO T
   Modelo: TL 50N (Prainsa)
   Dimensiones: 40x50 cm
2. VIGA DELTA
   Modelo: Delta 2-Pretensada (Prainsa)
   Dimensiones: 40x60-150 cm
3. VIGA PORTACANALÓN
   Modelo: CH 50 (Prainsa)
   Dimensiones: 50x40 cm
4. VIGUETA TUBULAR
   Modelo: VT 40 (Prainsa)
   Dimensiones: 22,8x40 cm
5. JÁCENA TIPO I
   Modelo: JI 50 (Prainsa)
   Dimensiones: 40x50 cm
6. JÁCENA TIPO I
   Modelo: JI 60 (Prainsa)
   Dimensiones: 40x60 cm
7. PLACA ALVEOLAR
   Modelo: FA 16 (Prainsa)
   Dimensiones: 100x16 cm
8. PLACA ALVEOLAR
   Modelo: FA 30 (Prainsa)
   Dimensiones: 100x30 cm
9. CAPA DE COMPRESIÓN
   Armadura: #15x15 Ø6
10. MÉNSULA
    Modelo: Tipo B (Prainsa)
    Dimensiones: 15x22,5-24 cm
11. PILAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO
    Dimensiones: 40x50 cm
12. ZAPATA DE HORMIGÓN PARA UNIÓN CON PILAR MEDIANTE CÁLIZ

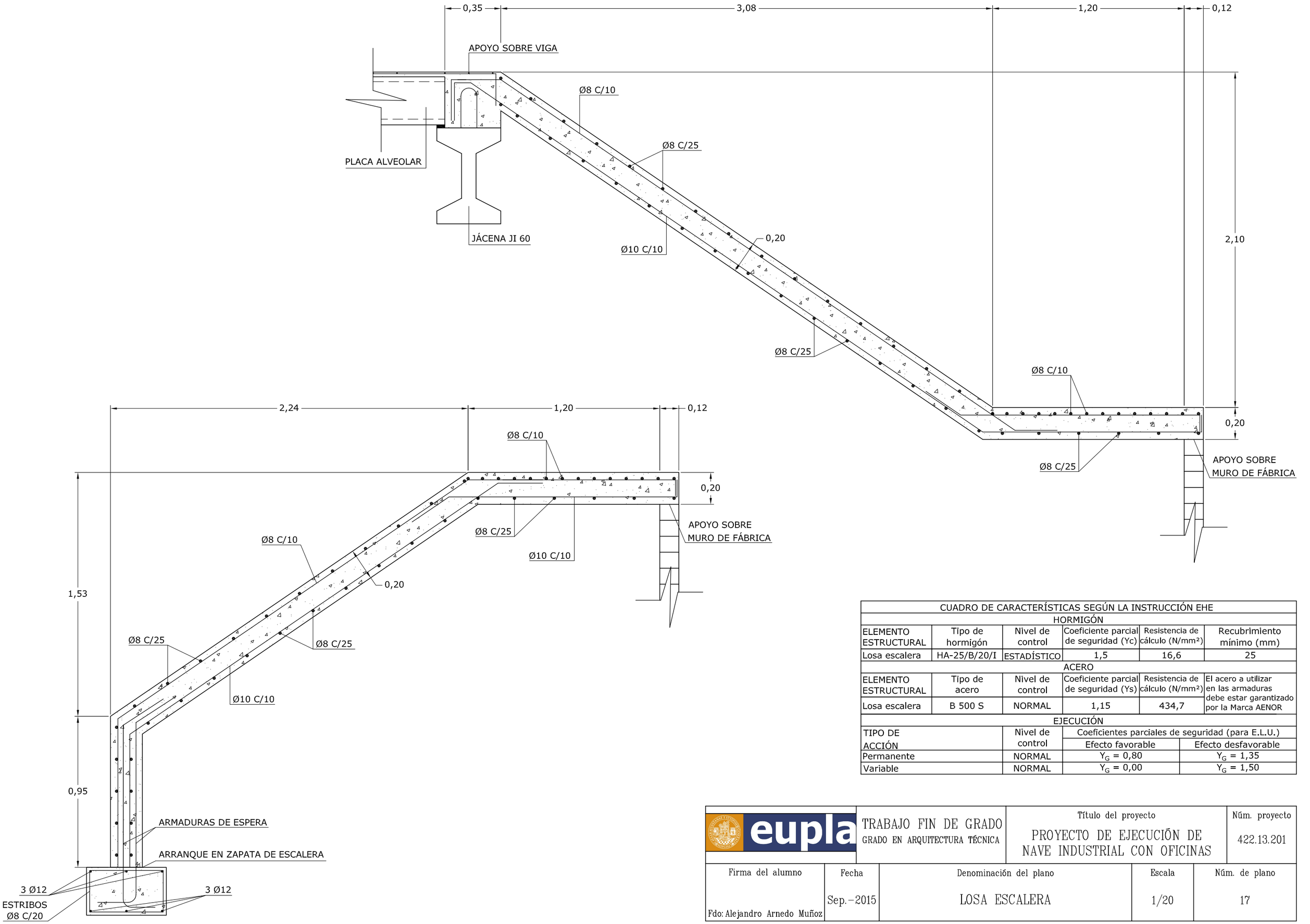
PÓRTICO PILARES 9-10

PÓRTICO PILARES 11-12-13-14

PÓRTICO PILARES 15-16-17-18

PÓRTICO PILARES 19-20-21-22

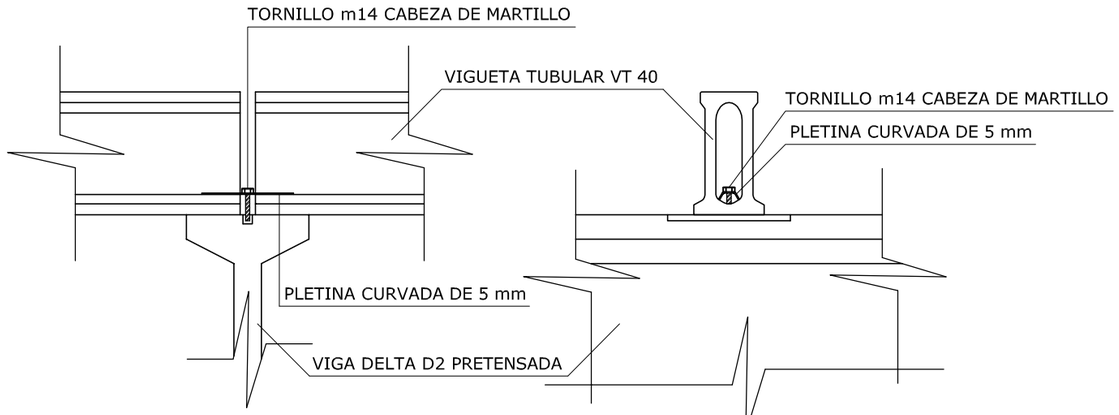
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano PÓRTICOS ESTRUCTURA	Escala 1/100	Núm. de plano 16



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Losa escalera	HA-25/B/20/I	ESTADÍSTICO	1,5	16,6	25
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Losa escalera	B 500 S	NORMAL	1,15	434,7	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN		Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
			Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente		NORMAL	Y_G = 0,80		Y_G = 1,35
Variable		NORMAL	Y_G = 0,00		Y_G = 1,50

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano LOSA ESCALERA	Escala 1/20	Núm. de plano 17

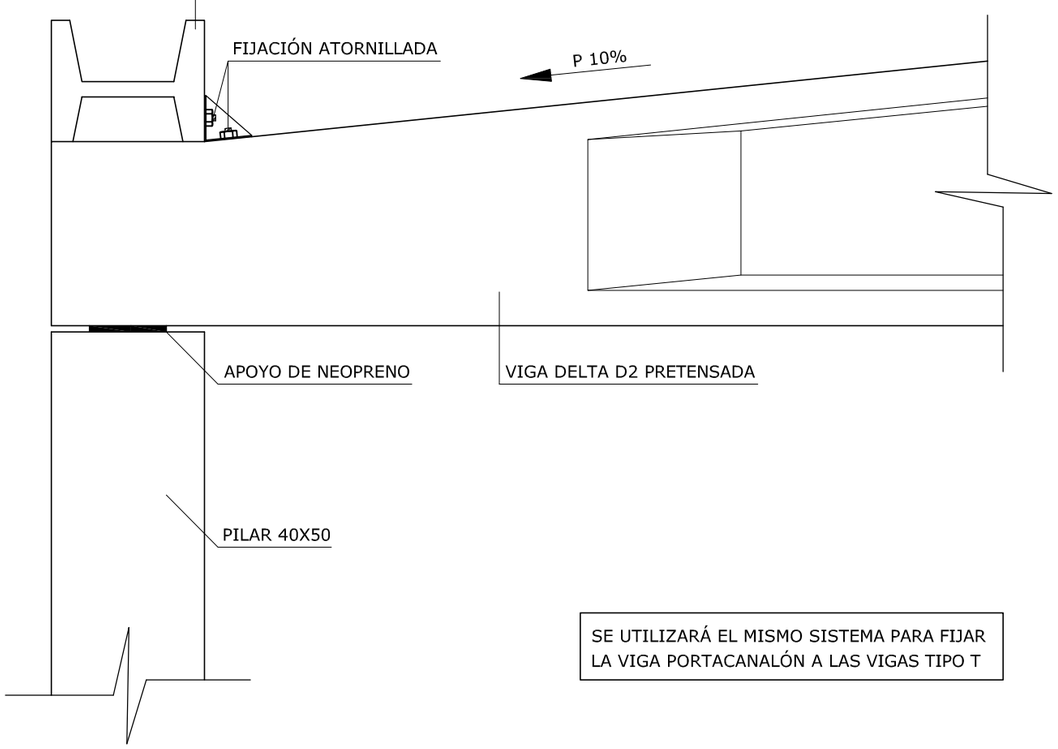
DETALLE DE SUJECIÓN DE VIGUETA TUBULAR SOBRE VIGA DELTA



SE UTILIZARÁ EL MISMO SISTEMA PARA FIJAR LA VIGUETA TUBULAR A LAS VIGAS TIPO T

ESCALA 1/20

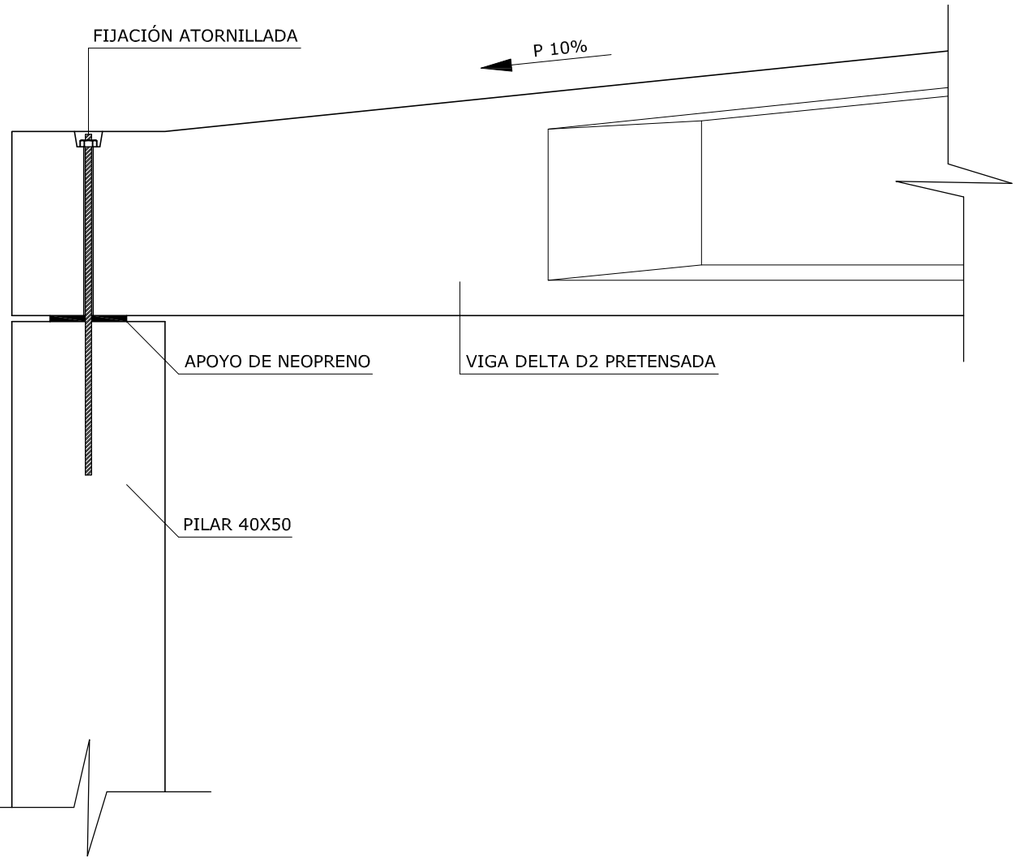
DETALLE DE APOYO DE VIGA PORTACANALÓN SOBRE DELTA



SE UTILIZARÁ EL MISMO SISTEMA PARA FIJAR LA VIGA PORTACANALÓN A LAS VIGAS TIPO T

ESCALA 1/20

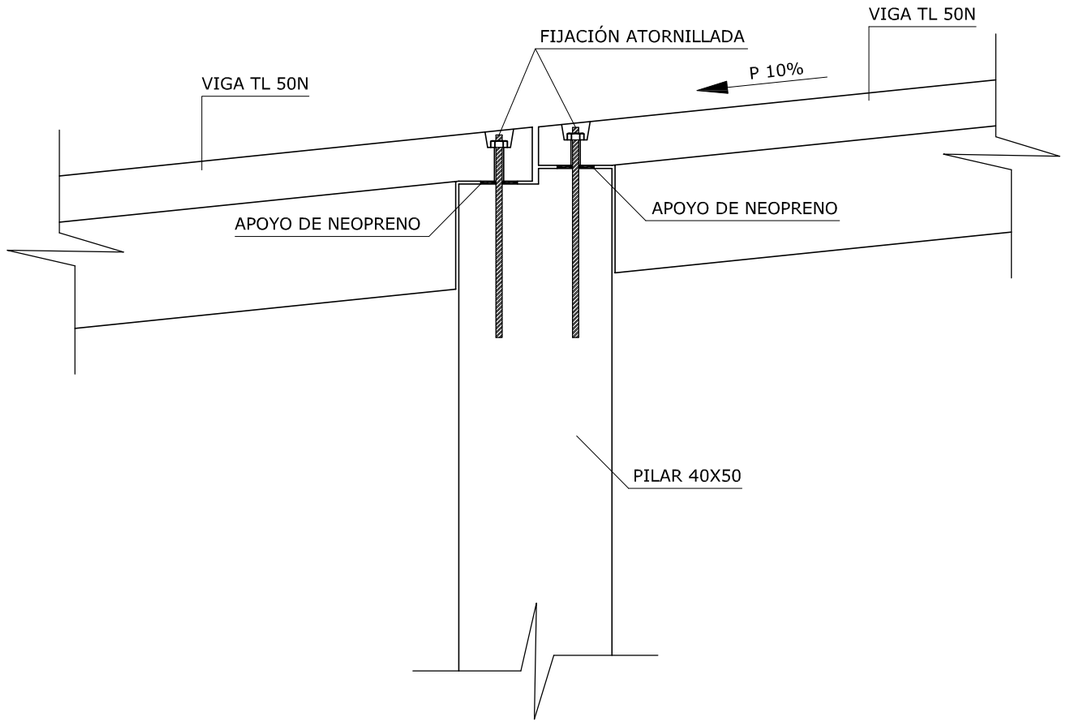
DETALLE DE APOYO DE VIGA DELTA SOBRE PILAR



ESCALA 1/20

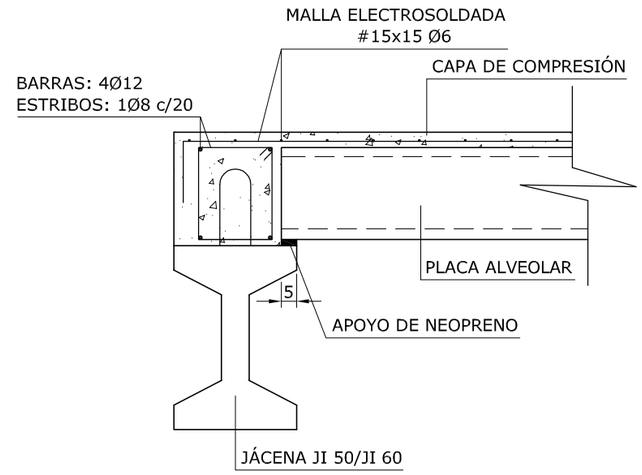
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES ESTRUCTURA I	Escala 1/20	Núm. de plano 18

DETALLE DE APOYO DE VIGA T SOBRE PILAR



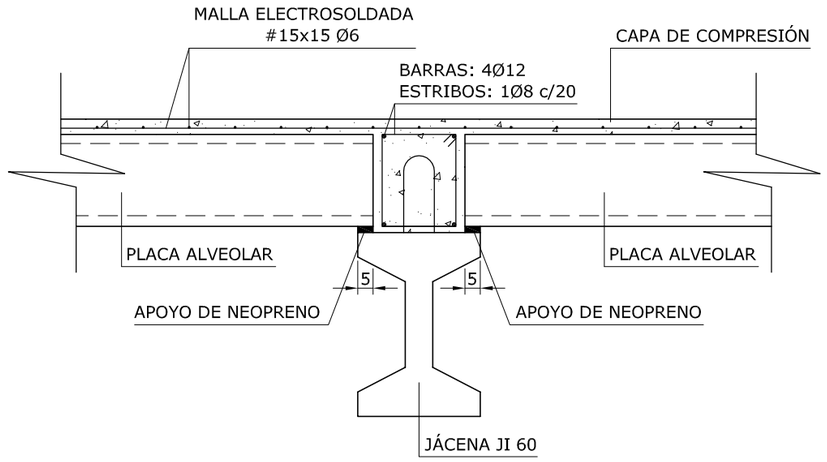
ESCALA 1/20

DETALLE DE APOYO DE PLACAS ALVEOLARES SOBRE JÁCENA JI APOYO EXTREMO



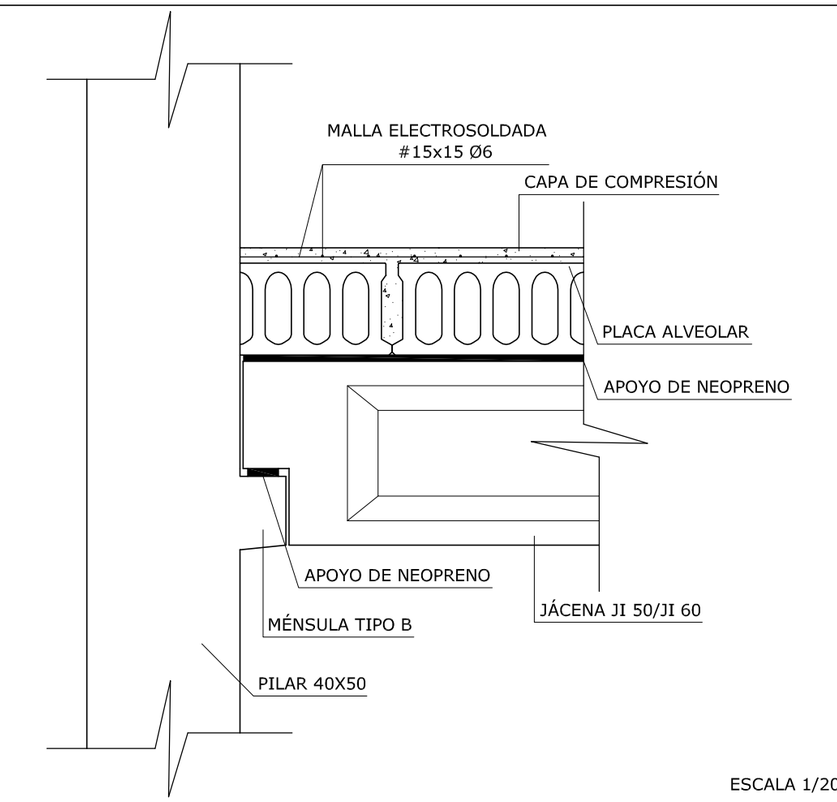
ESCALA 1/20

DETALLE DE APOYO DE PLACAS ALVEOLARES SOBRE JÁCENA JI APOYO CENTRAL



ESCALA 1/20

DETALLE DE APOYO DE JÁCENA A MEDIA MADERA



ESCALA 1/20

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLES ESTRUCTURA II	Escala 1/20	Núm. de plano 19



LEYENDA

⋈	LLAVE DE CORTE
Y	FILTRO
Ø	CONTADOR
r	GRIFO DE PRUEBA
⋈	VÁLVULA ANTIRRETORNO
⋈	VÁLVULA DE TRES VÍAS
□	ARQUETA DE REGISTRO DE 40x40
T	TERMO ELÉCTRICO 200 LITROS
15	INTERACUMULADOR SOLAR 300 LITROS
▤	CENTRALITA SISTEMA ACS SOLAR
⊕	BOMBA DE RECIRCULACIÓN
▭	VASO DE EXPANSIÓN
◒	PURGADOR
⊂	GRIFO DE AGUA FRÍA
⊂	GRIFO DE AGUA CALIENTE
⊸	LLAVE DE LLENADO DE NIVEL
——	TUBERÍA AGUA FRÍA
– –	TUBERÍA IMPULSIÓN AGUA CALIENTE
– –	TUBERÍA RETORNO AGUA CALIENTE

MATERIALES TUBERÍAS

AGUA FRÍA:

POLIETILENO RETICULADO (PER)

AGUA CALIENTE:

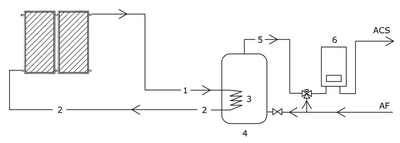
CIRCUITO PRIMARIO (CAPTADORES): COBRE

CIRCUITO SECUNDARIO (DISTRIBUCIÓN): POLIETILENO RETICULADO (PER)

AGUA INCENDIOS:

ACERO

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS CON INTERACUMULADOR SOLAR



CIRCUITO SOLAR CON INTERACUMULADOR

1.- CIRCUITO PRIMARIO. ENTRADA SOLAR
2.- CIRCUITO PRIMARIO. RETORNO SOLAR
3.- SERPENTÍN INTERIOR
4.- INTERACUMULADOR SOLAR
5.- CIRCUITO SECUNDARIO
6.- SISTEMA AUXILIAR (TERMO ELÉCTRICO)

AGUA FRÍA

TUBO DE ALIMENTACIÓN

TRAMO	LONGITUD	Ø
42-43	4,92 m	50 mm
43-44	26,50 m	50 mm

DERIVACIÓN BOCAS DE RIEGO

TRAMO	LONGITUD	Ø
1-2	11,07 m	40 mm
2-3	5,27 m	50 mm
3-4	54,01 m	50 mm

DERIVACIÓN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS

TRAMO	LONGITUD	Ø
5-6	9,25 m	20 mm
7-8	5,18 m	12 mm
6-8	4,43 m	12 mm
6-9	0,63 m	20 mm
10-11	4,99 m	12 mm
11-13	1,35 m	12 mm
12-13	4,50 m	12 mm
9-13	0,68 m	12 mm
9-14	0,88 m	20 mm
15-16	5,24 m	12 mm
14-16	2,83 m	12 mm
14-17	3,09 m	20 mm
18-19	5,14 m	12 mm
17-19	3,42 m	12 mm
17-20	0,72 m	20 mm
21-22	5,29 m	12 mm
22-23	4,27 m	12 mm
22-24	0,38 m	12 mm
24-25	5,74 m	12 mm
20-24	0,98 m	12 mm
20-26	51,55 m	25 mm

DERIVACIÓN ALMACÉN

TRAMO	LONGITUD	Ø
27-28	4,46 m	12 mm
28-29	0,47 m	20 mm
29-30	4,98 m	12 mm
29-31	1,52 m	20 mm
31-32	4,81 m	12 mm
31-33	4,76 m	20 mm
34-35	4,23 m	12 mm
35-36	4,02 m	12 mm
35-37	1,89 m	12 mm
37-38	3,55 m	12 mm
33-37	1,60 m	20 mm
33-39	6,48 m	20 mm
39-40	6,15 m	20 mm
39-41	1,46 m	20 mm

AGUA CALIENTE

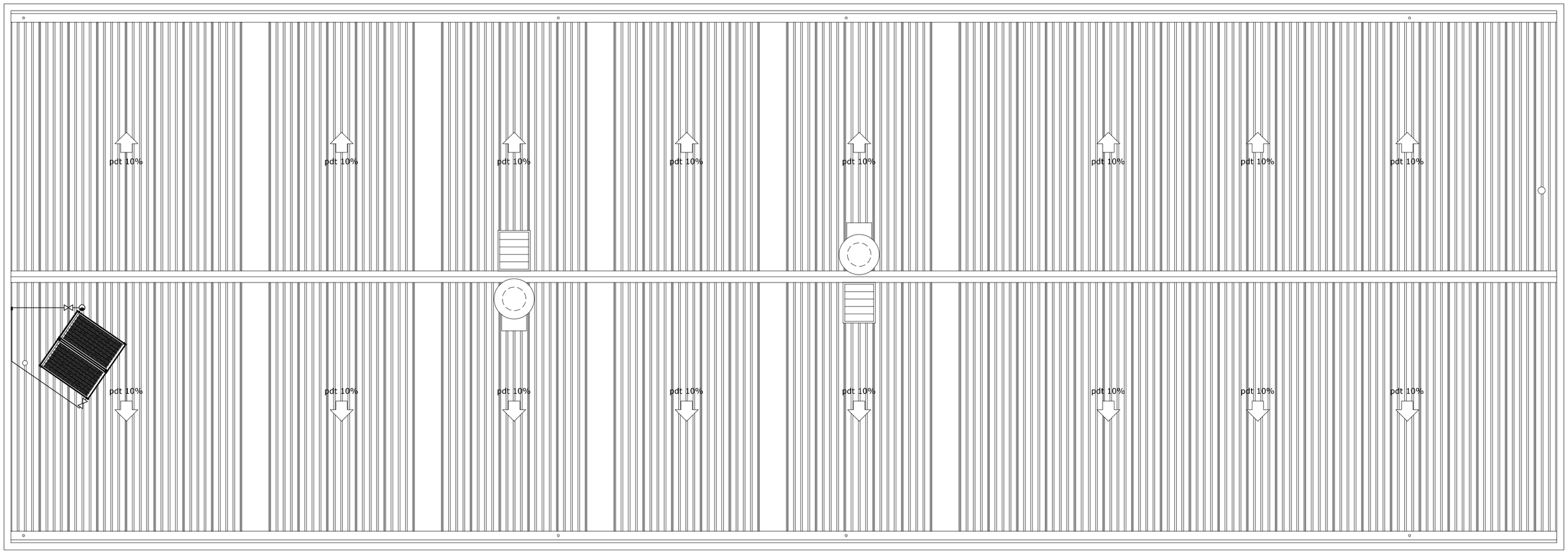
IMPULSIÓN VESTUARIOS

TRAMO	LONGITUD	Ø
27-28	1,85 m	12 mm
28-31	2,66 m	12 mm
34-37	6,02 m	12 mm
37-38	3,65 m	12 mm
33-37	1,10 m	12 mm
31-33	3,91 m	20 mm
33-45	9,43 m	20 mm

RETORNO VESTUARIOS

TRAMO	LONGITUD	Ø
31-45	13,34 m	16 mm

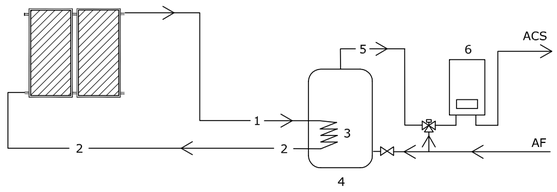
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – FONTANERÍA	Escala 1/100	Núm. de plano 20



LEYENDA	
	LLAVE DE CORTE
	FILTRO
	CONTADOR
	GRIFO DE PRUEBA
	VÁLVULA ANTIRRETORNO
	VÁLVULA DE TRES VÍAS
	ARQUETA DE REGISTRO DE 40x40
T	TERMO ELÉCTRICO 200 LITROS
	INTERACUMULADOR SOLAR 300 LITROS
	CENTRALITA SISTEMA ACS SOLAR
	BOMBA DE RECIRCULACIÓN
	VASO DE EXPANSIÓN
	PURGADOR
	GRIFO DE AGUA FRÍA
	GRIFO DE AGUA CALIENTE
	LLAVE DE LLENADO DE NIVEL
	TUBERÍA AGUA FRÍA
	TUBERÍA IMPULSIÓN AGUA CALIENTE
	TUBERÍA RETORNO AGUA CALIENTE

MATERIALES TUBERÍAS
AGUA FRÍA: POLIETILENO RETICULADO (PER)
AGUA CALIENTE: CIRCUITO PRIMARIO (CAPTADORES): COBRE CIRCUITO SECUNDARIO (DISTRIBUCIÓN): POLIETILENO RETICULADO (PER)
AGUA INCENDIOS: ACERO

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS CON INTERACUMULADOR SOLAR



CIRCUITO SOLAR CON INTERACUMULADOR

1.- CIRCUITO PRIMARIO. ENTRADA SOLAR
2.- CIRCUITO PRIMARIO. RETORNO SOLAR
3.- SERPENTÍN INTERIOR
4.- INTERACUMULADOR SOLAR
5.- CIRCUITO SECUNDARIO
6.- SISTEMA AUXILIAR (TERMO ELÉCTRICO)

CAPTADORES SOLARES	
MARCA/MODELO	JUNKERS FKT-1S
UNIDADES	2
ÁREA DE CAPTACIÓN TOTAL	4,48 m²
ORIENTACIÓN	SUR (0º)
INCLINACIÓN	50º

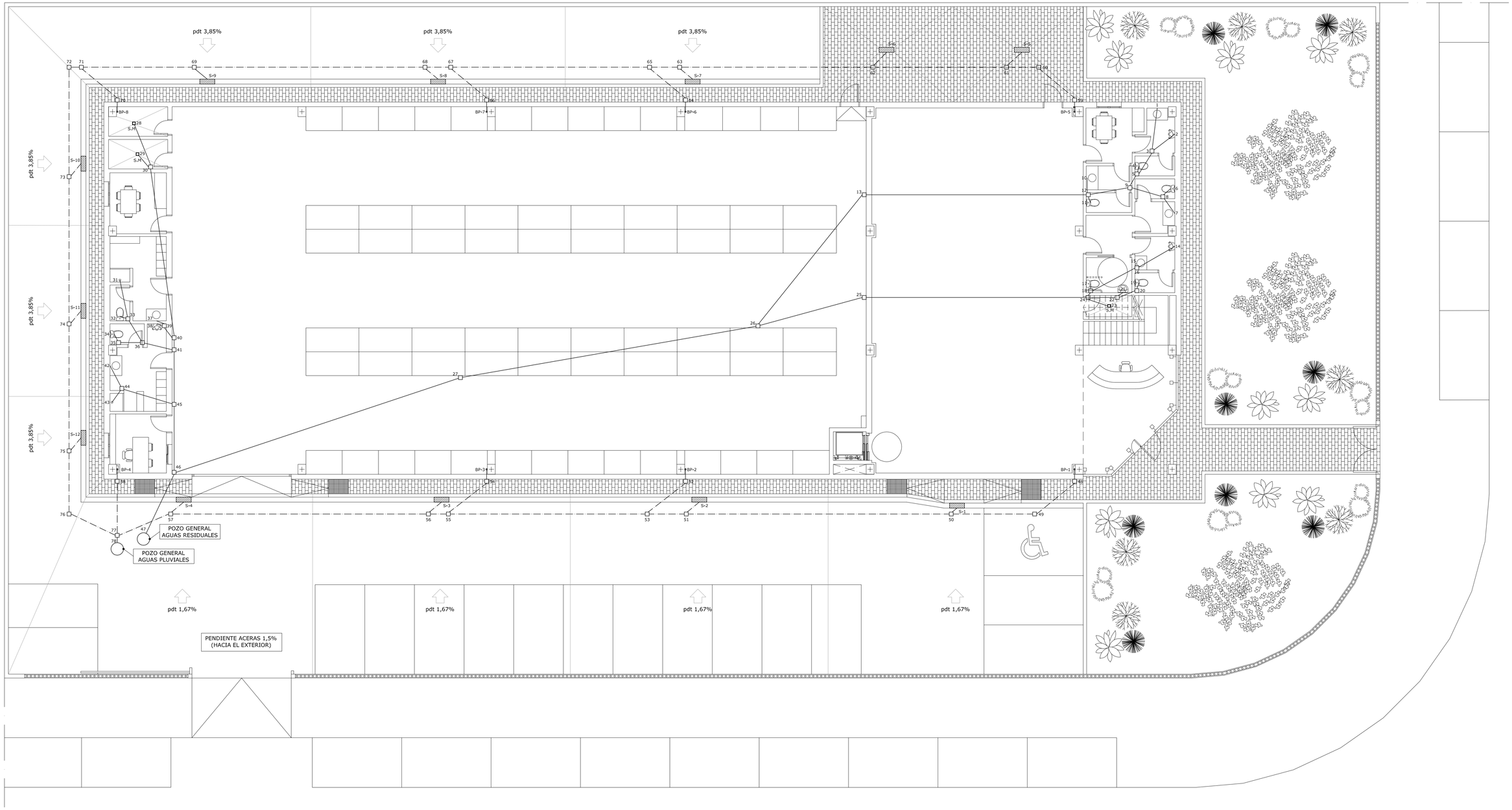
eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	PLANTA CUBIERTA - FONTANERÍA	1/100	21



LEYENDA

□	ARQUETA
S.M	SUMIDERO SIFÓNICO
•	BAJANTE PLUVIALES
	SUMIDERO PLUVIALES 75x25
	SENTIDO EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES
BP	BAJANTE PLUVIALES
S	SUMIDERO PLUVIALES
——	TUBERÍA PVC RESIDUALES
— —	TUBERÍA PVC PLUVIALES

MATERIALES

RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: PVC
RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES: PVC

RED DE AGUAS RESIDUALES

DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

APARATO	Ø
Lavabo	40 mm
Ducha	50 mm
Inodoro con cisterna	100 mm
Urinario suspendido	40 mm
Sumidero sifónico	40 mm

RAMALES COLECTORES

TRAMO	LONGITUD	Ø	pdt
1-3	2,07 m	40 mm	4%
2-3	1,32 m	40 mm	2%
4-5	0,31 m	110 mm	2%
6-8	0,46 m	110 mm	2%
7-8	0,91 m	40 mm	4%
10-12	0,75 m	40 mm	4%
11-12	0,23 m	110 mm	2%
14-16	2,08 m	40 mm	2%
15-16	0,15 m	40 mm	4%
17-18	0,25 m	110 mm	2%
19-20	0,32 m	110 mm	2%
21-22	0,28 m	40 mm	4%
23-24	1,03 m	40 mm	2%
28-30	2,17 m	40 mm	2%
29-30	0,75 m	40 mm	2%
31-33	1,89 m	50 mm	2%
32-33	0,31 m	110 mm	2%
34-35	0,36 m	110 mm	2%
37-39	0,43 m	40 mm	4%
38-39	0,30 m	40 mm	2%
42-44	1,18 m	40 mm	4%
43-44	0,74 m	50 mm	2%

COLECTORES HORIZONTALES

TRAMO	LONGITUD	Ø	pdt
3-5	1,24 m	50 mm	2%
5-9	0,58 m	110 mm	2%
8-9	1,52 m	110 mm	2%
9-12	1,93 m	110 mm	2%
12-13	11,08 m	110 mm	2%
13-26	8,34 m	110 mm	2%
16-18	2,41 m	50 mm	2%
20-22	0,86 m	110 mm	2%
18-24	0,19 m	110 mm	2%
22-24	1,26 m	110 mm	2%
24-25	11,08 m	110 mm	2%
25-26	5,34 m	110 mm	2%
26-27	15,00 m	110 mm	2%
27-46	14,98 m	110 mm	2%
30-40	8,48 m	50 mm	2%
33-36	1,16 m	110 mm	2%
35-36	1,00 m	110 mm	2%
36-41	1,44 m	110 mm	2%
39-40	0,63 m	50 mm	2%
40-41	0,40 m	50 mm	2%
41-45	2,55 m	110 mm	2%
44-45	2,53 m	50 mm	2%
45-46	3,22 m	110 mm	2%
46-47	3,29 m	110 mm	2%

RED DE AGUAS PLUVIALES

BAJANTES

BAJANTE	Ø
BP-1	75 mm
BP-2	75 mm
BP-3	75 mm
BP-4	75 mm
BP-5	75 mm
BP-6	75 mm
BP-7	75 mm
BP-8	75 mm

COLECTORES HORIZONTALES

TRAMO	LONGITUD	Ø	pdt
BP1-48	0,46 m	90 mm	2%
48-49	2,46 m	90 mm	2%
49-50	4,00 m	90 mm	2%
S1-50	0,31 m	90 mm	2%
50-51	13,14 m	125 mm	2%
S2-51	0,79 m	90 mm	2%
51-53	1,77 m	160 mm	2%
BP2-S2	0,46 m	90 mm	2%
S2-53	2,37 m	90 mm	2%
53-55	9,81 m	160 mm	2%
BP3-54	0,46 m	90 mm	2%
54-55	2,37 m	90 mm	2%
55-56	0,80 m	160 mm	2%
S3-56	0,79 m	90 mm	2%
56-57	12,78 m	200 mm	2%
S4-57	0,79 m	90 mm	2%
57-77	2,71 m	200 mm	2%
BP4-58	0,46 m	90 mm	2%
58-77	2,52 m	90 mm	2%
BP5-59	0,45 m	90 mm	2%
59-60	2,28 m	90 mm	2%
60-61	1,43 m	90 mm	2%
S5-61	0,98 m	90 mm	2%
61-62	6,51 m	110 mm	2%
S6-62	0,91 m	90 mm	2%

COLECTORES HORIZONTALES

TRAMO	LONGITUD	Ø	pdt
62-63	9,54 m	110 mm	2%
S7-63	0,78 m	90 mm	2%
63-65	1,31 m	125 mm	2%
BP6-64	0,45 m	90 mm	2%
64-65	2,28 m	90 mm	2%
65-67	9,81 m	160 mm	2%
BP7-66	0,45 m	90 mm	2%
66-67	2,28 m	90 mm	2%
67-68	1,09 m	160 mm	2%
S8-68	0,78 m	90 mm	2%
68-69	11,42 m	160 mm	2%
S9-69	0,78 m	90 mm	2%
69-71	5,48 m	160 mm	2%
BP8-70	0,45 m	90 mm	2%
70-71	2,28 m	90 mm	2%
71-72	0,42 m	200 mm	2%
72-73	5,31 m	200 mm	2%
S10-73	0,78 m	90 mm	2%
73-74	7,21 m	200 mm	2%
S11-74	0,78 m	90 mm	2%
74-75	6,19 m	200 mm	2%
S12-75	0,78 m	90 mm	2%
75-76	2,98 m	200 mm	2%
76-77	2,47 m	200 mm	2%
77-78	0,27 m	250 mm	2%

SUPERFICIE EXTERIOR A LA QUE SIRVE CADA SUMIDERO

SUMIDERO	SUPERFICIE
S-1	126,01 m²
S-2	127,31 m²
S-3	127,31 m²
S-4	128,91 m²
S-5	31,41 m²
S-6	31,41 m²
S-7	61,54 m²
S-8	61,52 m²
S-9	61,55 m²
S-10	41,33 m²
S-11	41,34 m²
S-12	41,31 m²

eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto: 422.13.201

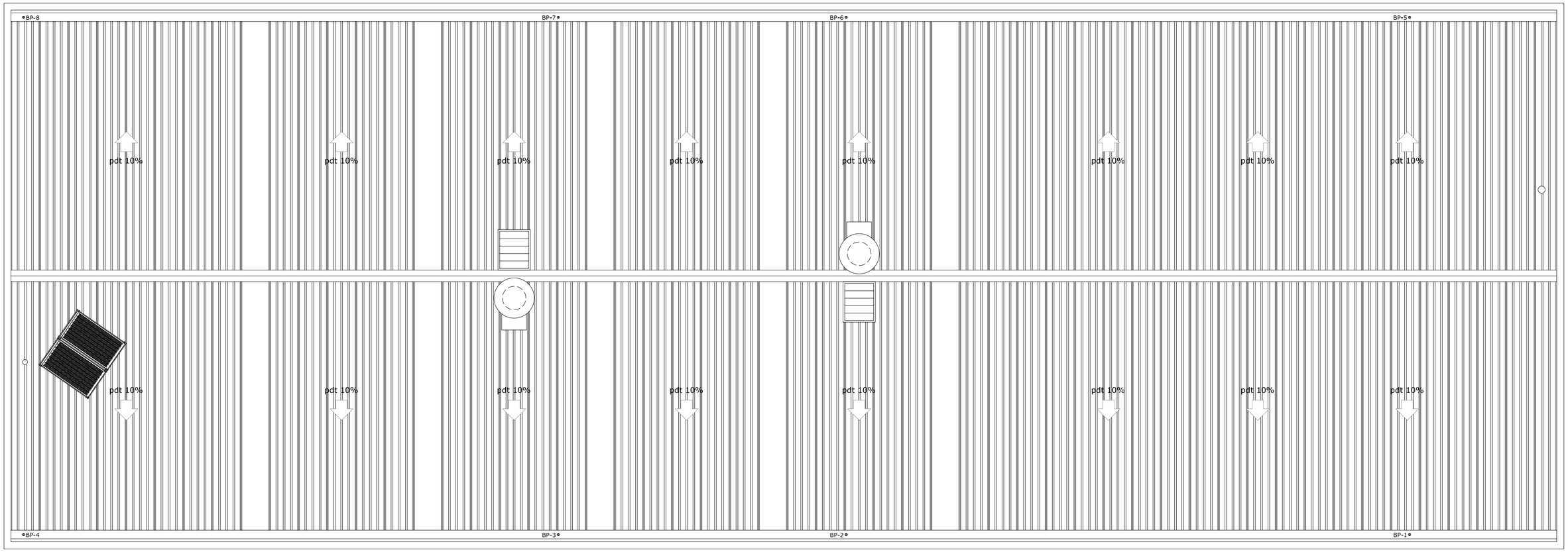
Firma del alumno: Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz

Fecha: Sep.-2015

Denominación del plano: PLANTA BAJA - SANEAMIENTO

Escala: 1/100

Núm. de plano: 22



LEYENDA	
□	ARQUETA
S,M	SUMIDERO SIFÓNICO
•	BAJANTE PLUVIALES
▨	SUMIDERO PLUVIALES 75x25
⇨	SENTIDO EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES
BP	BAJANTE PLUVIALES
S	SUMIDERO PLUVIALES
——	TUBERÍA PVC RESIDUALES
—·—	TUBERÍA PVC PLUVIALES

MATERIALES
RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: PVC
RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES: PVC

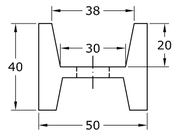
RED DE AGUAS PLUVIALES

SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL A LA QUE SIRVE CADA BAJANTE	
BAJANTE	SUPERFICIE
BP-1	137,96 m²
BP-2	136,92 m²
BP-3	132,32 m²
BP-4	90,07 m²
BP-5	137,96 m²
BP-6	136,92 m²
BP-7	132,32 m²
BP-8	90,07 m²

BAJANTES	
BAJANTE	Ø
BP-1	75 mm
BP-2	75 mm
BP-3	75 mm
BP-4	75 mm
BP-5	75 mm
BP-6	75 mm
BP-7	75 mm
BP-8	75 mm

CANALÓN RECOGIDA AGUAS PLUVIALES MEDIANTE VIGA PORTACANALÓN

DETALLE VIGA PORTACANALÓN MODELO CH 50 (PRAINSA)



ESCALA 1/20

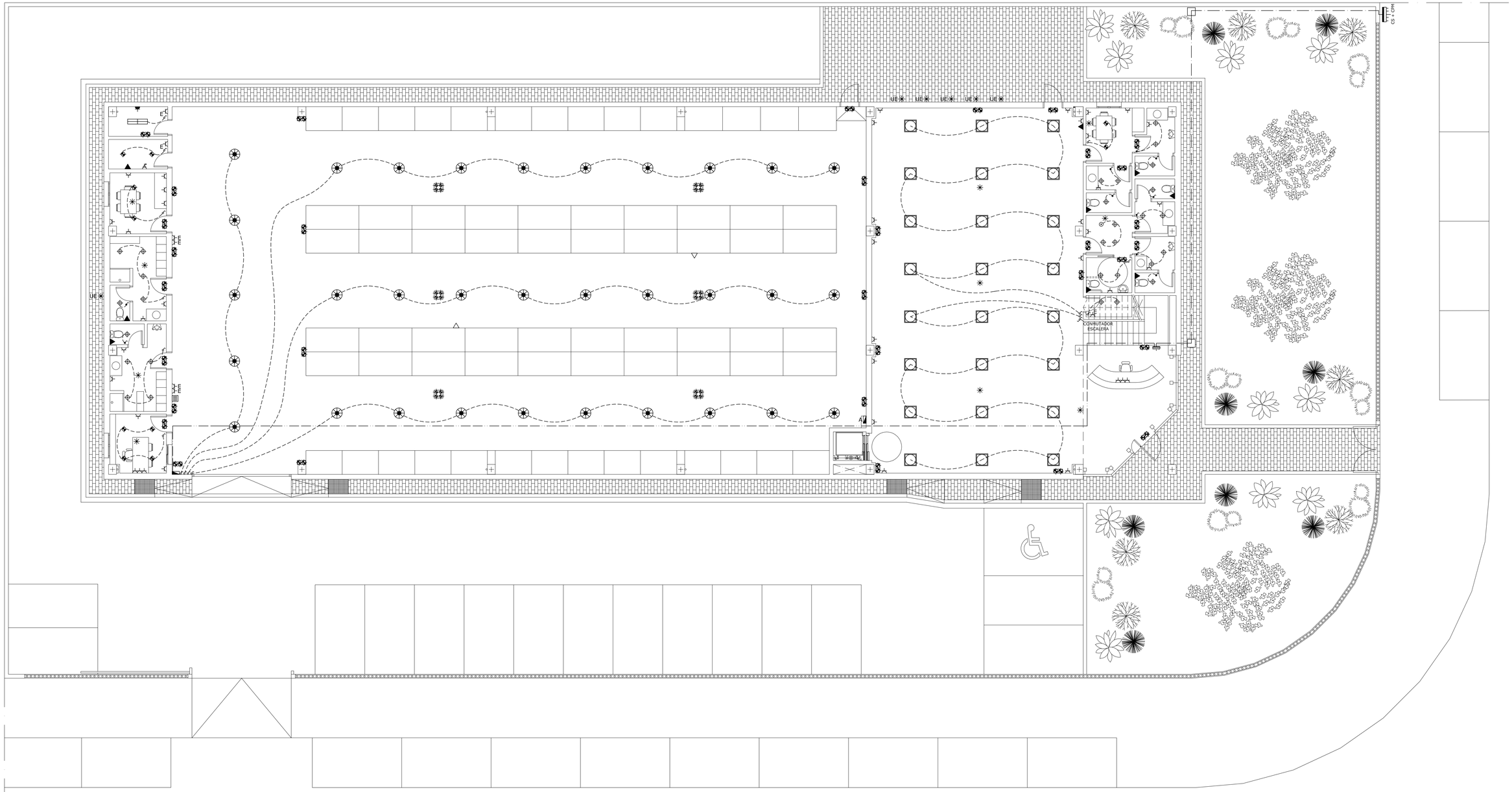
eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

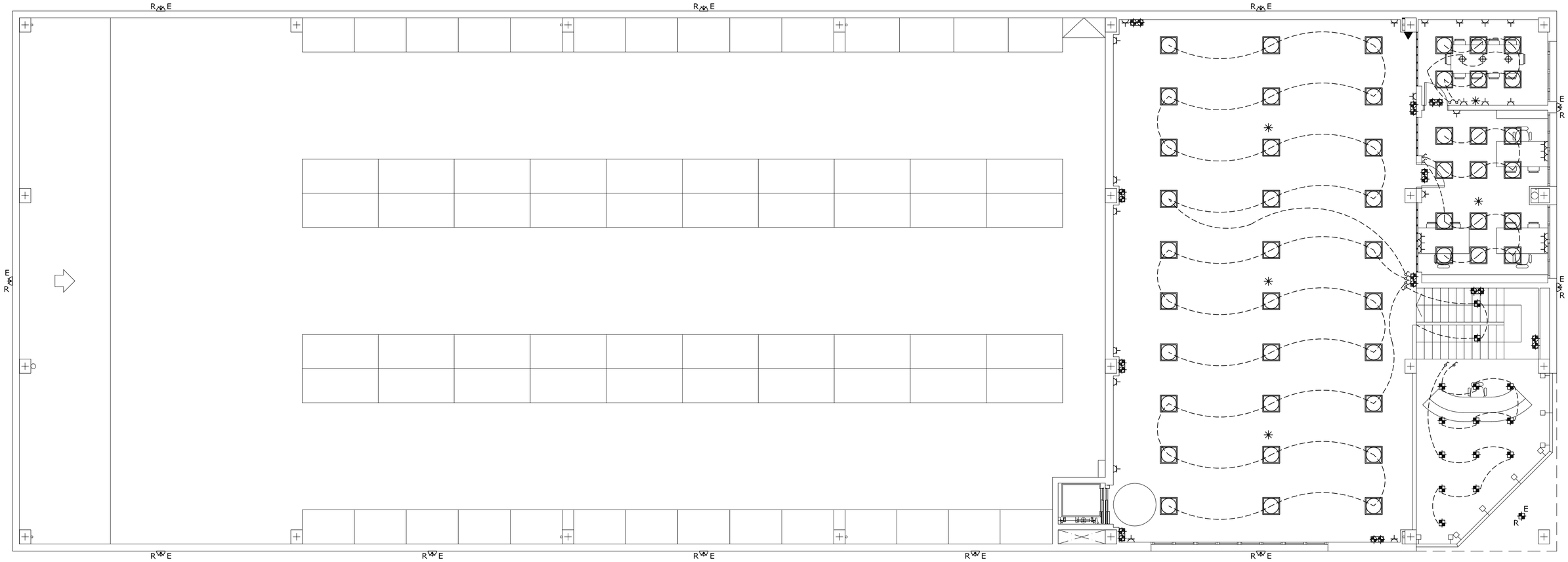
Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	PLANTA CUBIERTA – SANEAMIENTO	1/100	23



LEYENDA			
CS + CPM	CAJA DE SECCIONAMIENTO + CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA		LÁMPARA DESCARGA PARED 400W
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL CONDUCTORES DE COBRE RZ1-K (AS) (0,6/1 kV) 3x1x70 + 1x35 mm² "0 halógenos" BAJO TUBO DE 140 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR		LUMINARIA DE EMERGENCIA 8W (100 lm)
			PROYECTOR DE EMERGENCIA 22W (1290 lm)
	DERIVACIÓN ALMACÉN CONDUCTORES DE COBRE RZ1-K (AS) (0,6/1 kV) 5x1x16 mm² "0 halógenos" BAJO TUBO DE 75 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR		INTERRUPTOR
			INTERRUPTOR TEMPORIZADO
	ARQUETA 40x40		CONMUTADOR
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL		DETECTOR DE MOVIMIENTO DE TECHO
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO		BASE ENCHUFE 16A (2p+t)
A	CUADRO MANIOBRA ASCENSOR		TOMA CORRIENTE TERMO 16 A (2p+t)
	PANTALLA LED 41W (3400 lm)		TOMA CORRIENTE GRUPO PRESIÓN INCENDIOS 16A (4p+t)
			TOMA CORRIENTE UNIDAD VENTILACIÓN 16A (2p+t)
	FOCO LED 13W (640 lm)		TOMA CORRIENTE EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO 16A (4p+t)
	DOWNLIGHT FIJO 14W (2x1050 lm)		TOMA UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN
	DOWNLIGHT FIJO 26W (2x1800 lm)	UE	TOMA UNIDAD EXTERIOR CLIMATIZACIÓN
	PANTALLA ESTANCA 58W (1x5240 lm)		CENTRALITA DE INCENDIOS
	CAMPANA ILUMINACIÓN 250W (22500 lm)	E	ESTANCO (MÍNIMO IP 44)
		R	ENCENDIDO MEDIANTE RELOJ

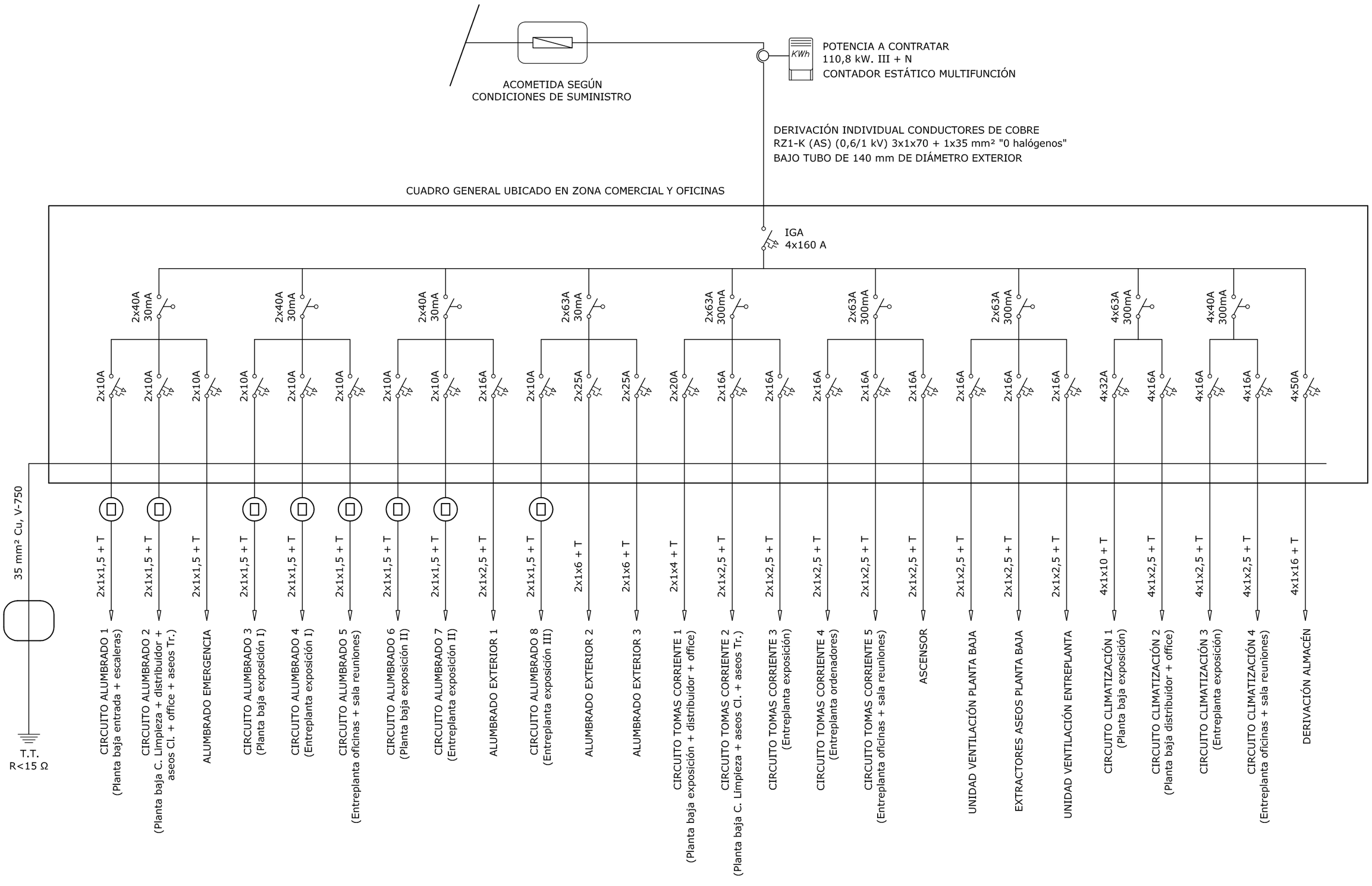
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – ELECTRICIDAD	Escala 1/100
			Núm. de plano 24



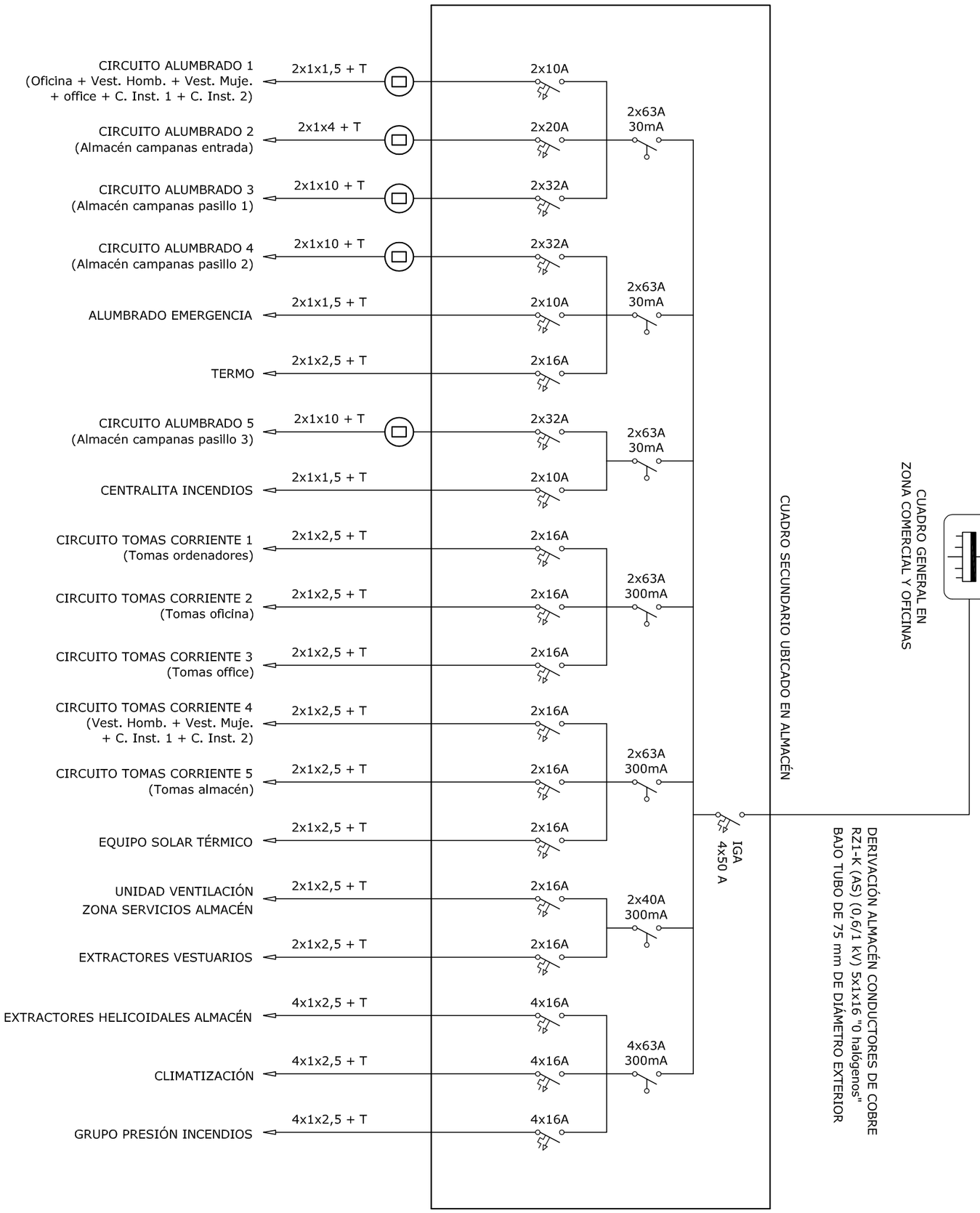
LEYENDA

CS + CPM	CAJA DE SECCIONAMIENTO + CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA		LÁMPARA DESCARGA PARED 400W
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL CONDUCTORES DE COBRE RZ1-K (AS) (0,6/1 kV) 3x1x70 + 1x35 mm² "0 halógenos" BAJO TUBO DE 140 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR		LUMINARIA DE EMERGENCIA 8W (100 lm)
			PROYECTOR DE EMERGENCIA 22W (1290 lm)
	DERIVACIÓN ALMACÉN CONDUCTORES DE COBRE RZ1-K (AS) (0,6/1 kV) 5x1x16 mm² "0 halógenos" BAJO TUBO DE 75 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR		INTERRUPTOR
			INTERRUPTOR TEMPORIZADO
			CONMUTADOR
	ARQUETA 40x40		DETECTOR DE MOVIMIENTO DE TECHO
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL		BASE ENCHUFE 16A (2p+t)
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO		TOMA CORRIENTE TERMO 16 A (2p+t)
A	CUADRO MANIOBRA ASCENSOR		TOMA CORRIENTE GRUPO PRESIÓN INCENDIOS 16A (4p+t)
	PANTALLA LED 41W (3400 lm)		TOMA CORRIENTE UNIDAD VENTILACIÓN 16A (2p+t)
			TOMA CORRIENTE EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO 16A (4p+t)
	FOCO LED 13W (640 lm)		TOMA UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN
	DOWNLIGHT FIJO 14W (2x1050 lm)	UE	TOMA UNIDAD EXTERIOR CLIMATIZACIÓN
	DOWNLIGHT FIJO 26W (2x1800 lm)		CENTRALITA DE INCENDIOS
	PANTALLA ESTANCA 58W (1x5240 lm)	E	ESTANCO (MÍNIMO IP 44)
	CAMPANA ILUMINACIÓN 250W (22500 lm)	R	ENCENDIDO MEDIANTE RELOJ

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ENTREPLANTA – ELECTRICIDAD	Escala 1/100	Núm. de plano 25



eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ZONA COMERCIAL Y OFICINAS	Escala 1/100	Núm. de plano 26



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE
NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno

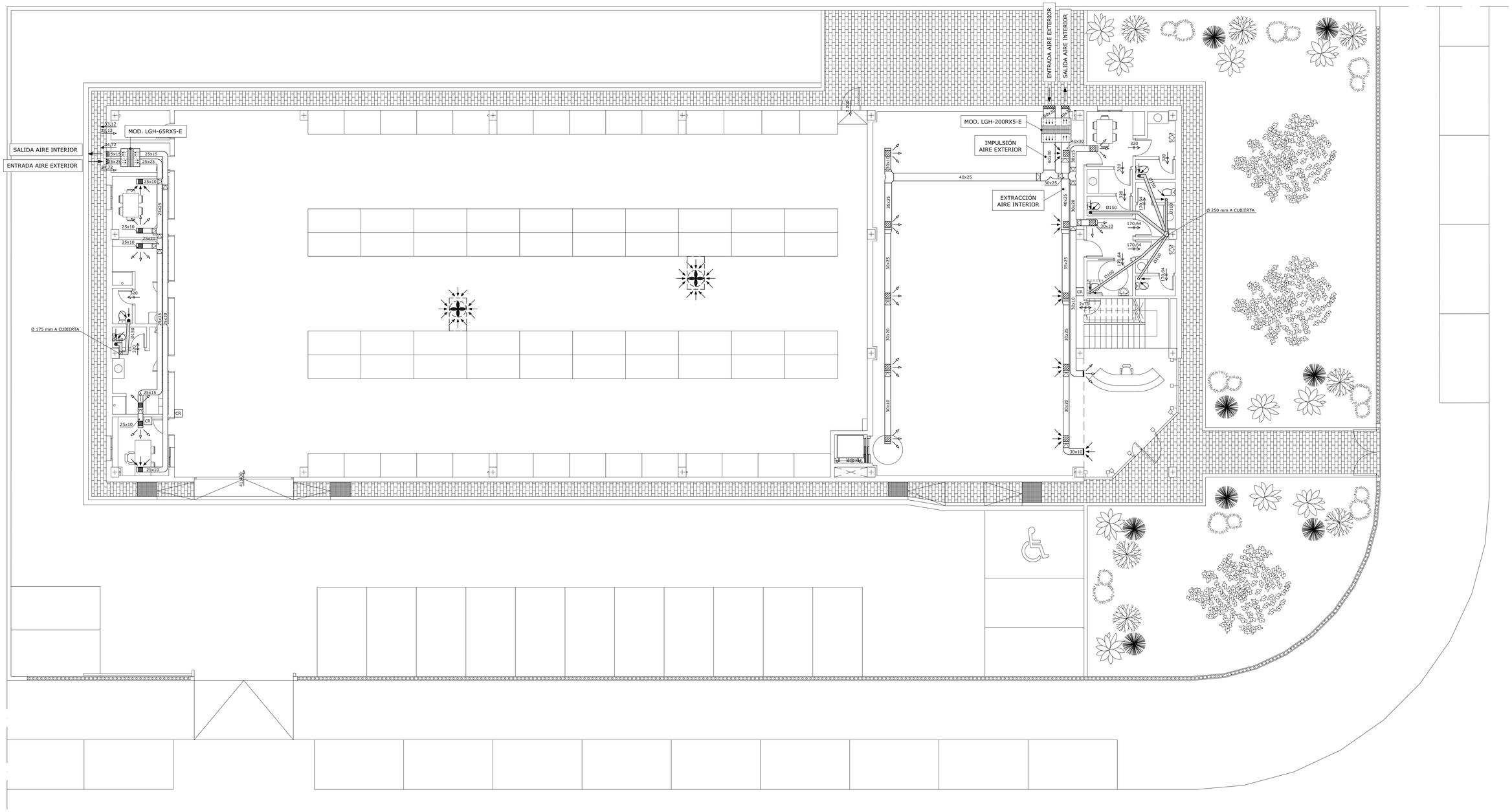
Fecha
Sep.-2015

Denominación del plano
ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ALMACÉN

Escala
1/100

Núm. de plano
27

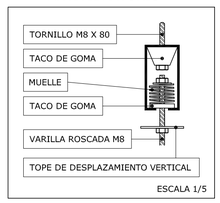
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz



LEYENDA

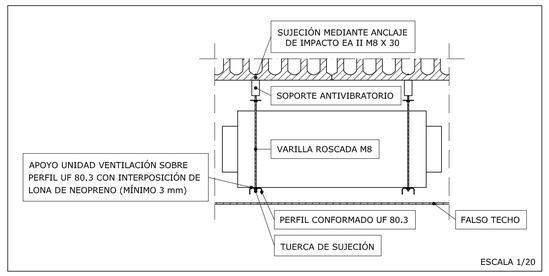
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN
	REJILLA EXTERIOR PARA ENTRADA/SALIDA AIRE VENTILACIÓN
Axlt	CONDUCTO VENTILACIÓN EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, ESPESOR 0,8 mm, ANCHO-A (cm) x ALTO-H (cm)
	REDUCCIÓN VERTICAL
	REDUCCIÓN HORIZONTAL
Ø D	CONDUCTO RÍGIDO DE PVC, DIÁMETRO D (mm)
⊘	TUBERÍA HELICOIDAL DE PARED LISA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, ESPESOR 0,5 mm
S	ABERTURA DE ADMISIÓN DE S cm²
S	ABERTURA DE EXTRACCIÓN DE S cm²
S	ABERTURA DE PASO DE S cm²
2xS	2 ABERTURAS DE PASO SEPARADAS VERTICALMENTE 1,5 m MÍNIMO, CON S cm² CADA UNA
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 80 m³/h
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 150 m³/h
	RECUPERADOR ENTÁLPICO GAMA LOSSNAY MITSUBISHI ELECTRIC
	EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO, CON SOPORTE INCLINADO, MODELO HTTI-80-6T DE SODECA, PARA UN CAUDAL MÁXIMO DE 23.400 m³/h
CR	CONTROL REMOTO

DETALLE SOPORTE ANTIVIBRATORIO



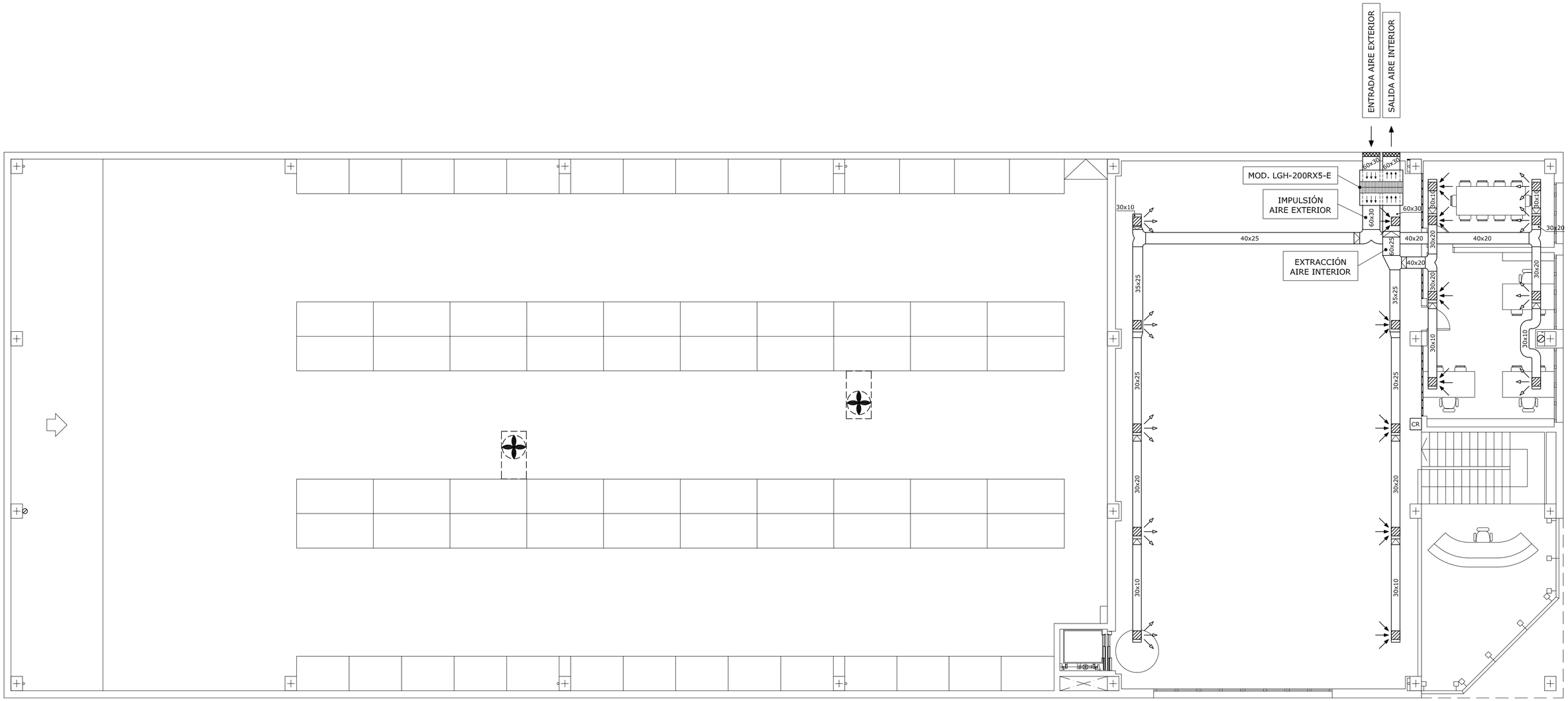
ESCALA 1/5

SUJECIÓN UNIDAD DE VENTILACIÓN A FORJADO



ESCALA 1/20

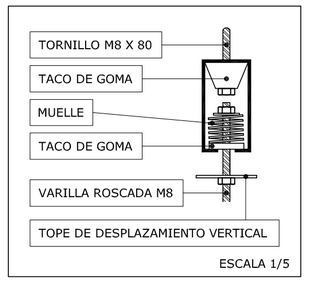
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – VENTILACIÓN	Escala 1/100	Núm. de plano 28



LEYENDA

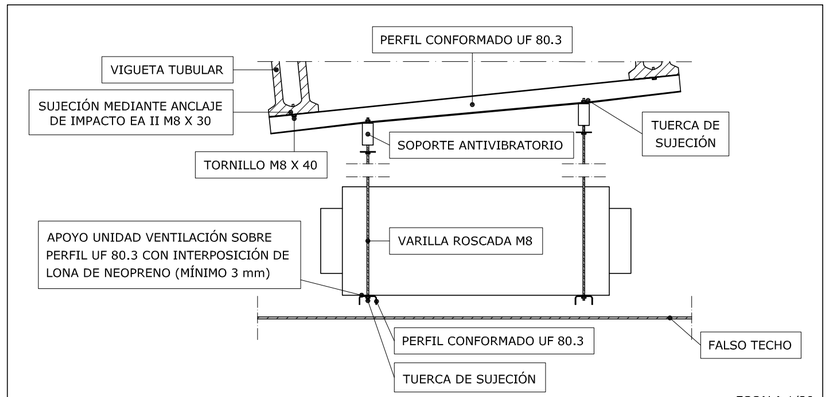
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	Ø D	CONDUCTO RÍGIDO DE PVC, DIÁMETRO D (mm)
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	⊘	TUBERÍA HELICOIDAL DE PARED LISA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, ESPESOR 0,5 mm
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE ADMISIÓN DE S cm²
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE EXTRACCIÓN DE S cm²
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE PASO DE S cm²
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	2xS	2 ABERTURAS DE PASO SEPARADAS VERTICALMENTE 1,5 m MÍNIMO, CON S cm² CADA UNA
	REJILLA EXTERIOR PARA ENTRADA/SALIDA AIRE VENTILACIÓN		EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 80 m³/h
AxH	CONDUCTO VENTILACIÓN EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, ESPESOR 0,8 mm, ANCHO-A (cm) x ALTO-H (cm)		EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 150 m³/h
	REDUCCIÓN VERTICAL		RECUPERADOR ENTÁLPICO GAMA LOSSNAY MITSUBISHI ELECTRIC
	REDUCCIÓN HORIZONTAL		EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO, CON SOPORTE INCLINADO, MODELO HTTI-80-6T DE SODECA, PARA UN CAUDAL MÁXIMO DE 23.400 m³/h
		CR	CONTROL REMOTO

DETALLE SOPORTE ANTIVIBRATORIO



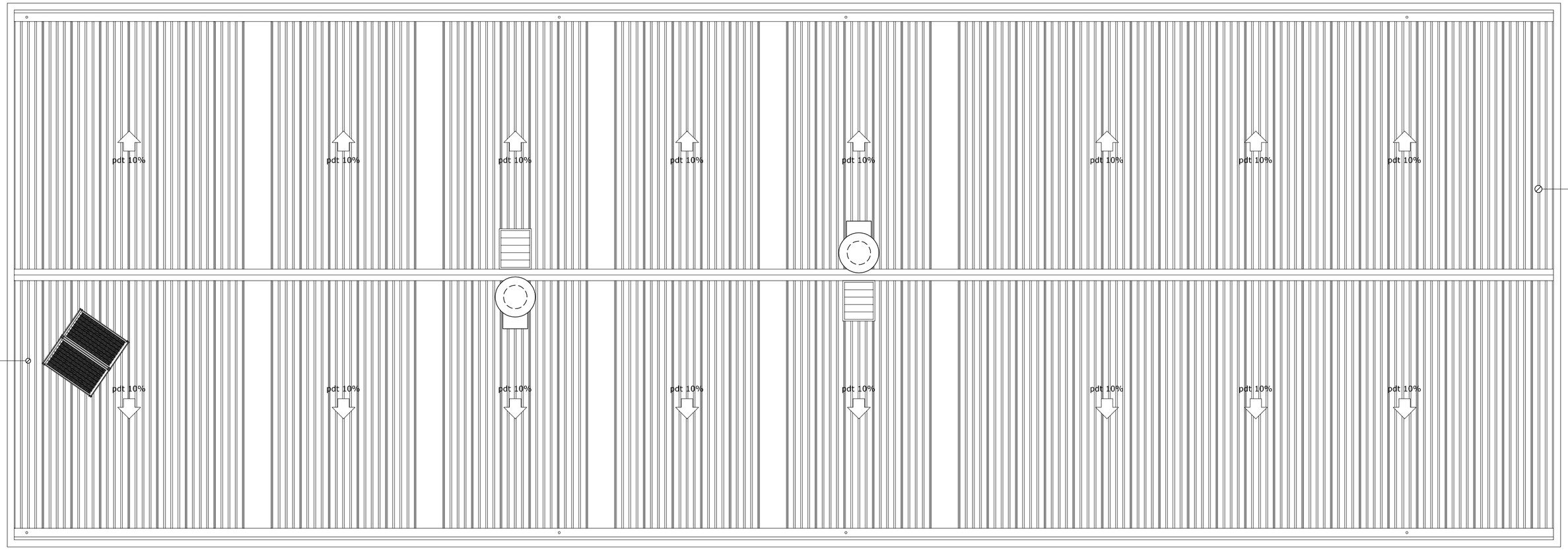
ESCALA 1/5

SUJECIÓN UNIDAD DE VENTILACIÓN A VIGUETAS TUBULARES CUBIERTA



ESCALA 1/20

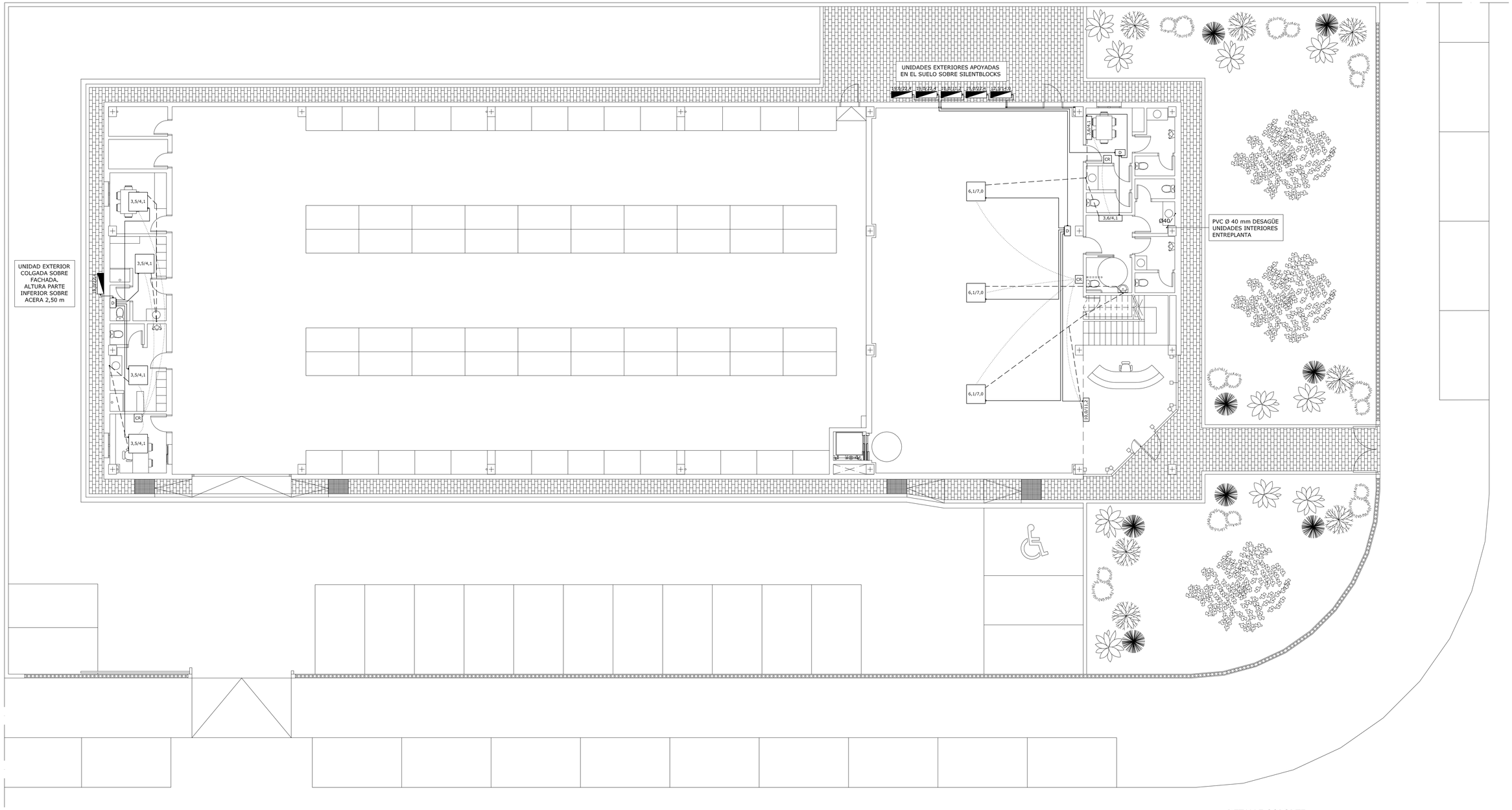
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA – VENTILACIÓN	Escala 1/100	Núm. de plano 29



LEYENDA

	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	Ø D	CONDUCTO RÍGIDO DE PVC, DIÁMETRO D (mm)
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	⊘	TUBERÍA HELICOIDAL DE PARED LISA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, ESPESOR 0,5 mm
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE ADMISIÓN DE S cm²
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE EXTRACCIÓN DE S cm²
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA IMPULSIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	S	ABERTURA DE PASO DE S cm²
	REJILLA DE PARED KOOLAIR 20-DH O SIMILAR DE 300x100 mm PARA EXTRACCIÓN DE AIRE DE VENTILACIÓN	2xS	2 ABERTURAS DE PASO SEPARADAS VERTICALMENTE 1,5 m MÍNIMO, CON S cm² CADA UNA
	REJILLA EXTERIOR PARA ENTRADA/SALIDA AIRE VENTILACIÓN		EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 80 m³/h
AxH	CONDUCTO VENTILACIÓN EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, ESPESOR 0,8 mm, ANCHO-A (cm) x ALTO-H (cm)		EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 150 m³/h
	REDUCCIÓN VERTICAL		RECUPERADOR ENTÁLPICO GAMA LOSSNAY MITSUBISHI ELECTRIC
	REDUCCIÓN HORIZONTAL		EXTRACTOR HELICOIDAL DE TEJADO, CON SOPORTE INCLINADO, MODELO HTTI-80-6T DE SODECA, PARA UN CAUDAL MÁXIMO DE 23.400 m³/h
		CR	CONTROL REMOTO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano PLANTA CUBIERTA – VENTILACIÓN	Escala 1/100	Núm. de plano 30



LEYENDA

Cap. Frío/Cap. Calor	UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE (SERIE PLA-RP MITSUBISHI ELECTRIC)
Frío/Calor	UNIDAD INTERIOR DE PARED (SERIE PKA MITSUBISHI ELECTRIC)
Frío/Calor	UNIDAD EXTERIOR (SERIE PHUZ YKA MITSUBISHI ELECTRIC)
D	DISTRIBUIDOR FLUIDO REFRIGERANTE
CR	CONTROL REMOTO DE PARED
———	TUBERÍA FLUIDO REFRIGERANTE (LÍQUIDO Y GAS)
— — —	DESAGÜE UNIDADES INTERIORES MEDIANTE TUBO PVC - Ø32 mm - PENDIENTE 2%

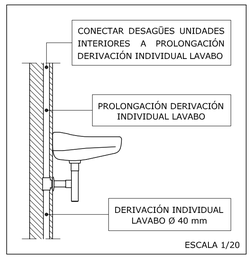
FLUIDO REFRIGERANTE

REFRIGERANTE	R 410 A
DIÁMETRO TUBERÍA LÍQUIDO	6,35 mm
DIÁMETRO TUBERÍA GAS	12,7 mm

DESAGÜE UNIDADES INTERIORES

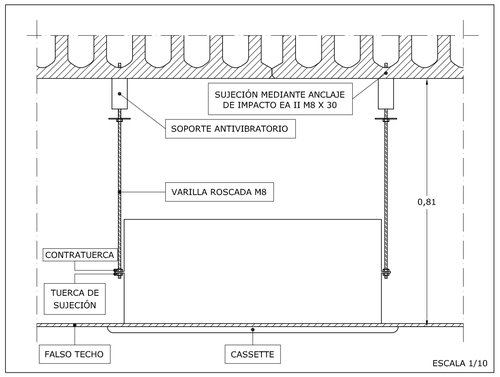
CAUDAL ESTIMADO POR UNIDAD < 0,03 dm³/s	
CTE - HS 5	1 UD PARA 0,03 dm³/s
	1 UD - DESAGÜE Ø 32 mm
DESAGÜE UNIDADES INTERIORES MEDIANTE TUBO DE PVC DE Ø 32 mm, CON UNA PENDIENTE DEL 2% CONECTADO A PROLONGACIÓN VERTICAL DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL A LAVABOS (Ø 40 mm)	

CONEXIÓN DESAGÜE UNIDADES INTERIORES



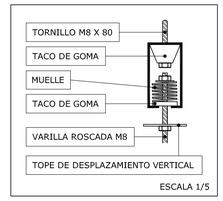
ESCALA 1/20

SUJECIÓN CASSETTE A FORJADO



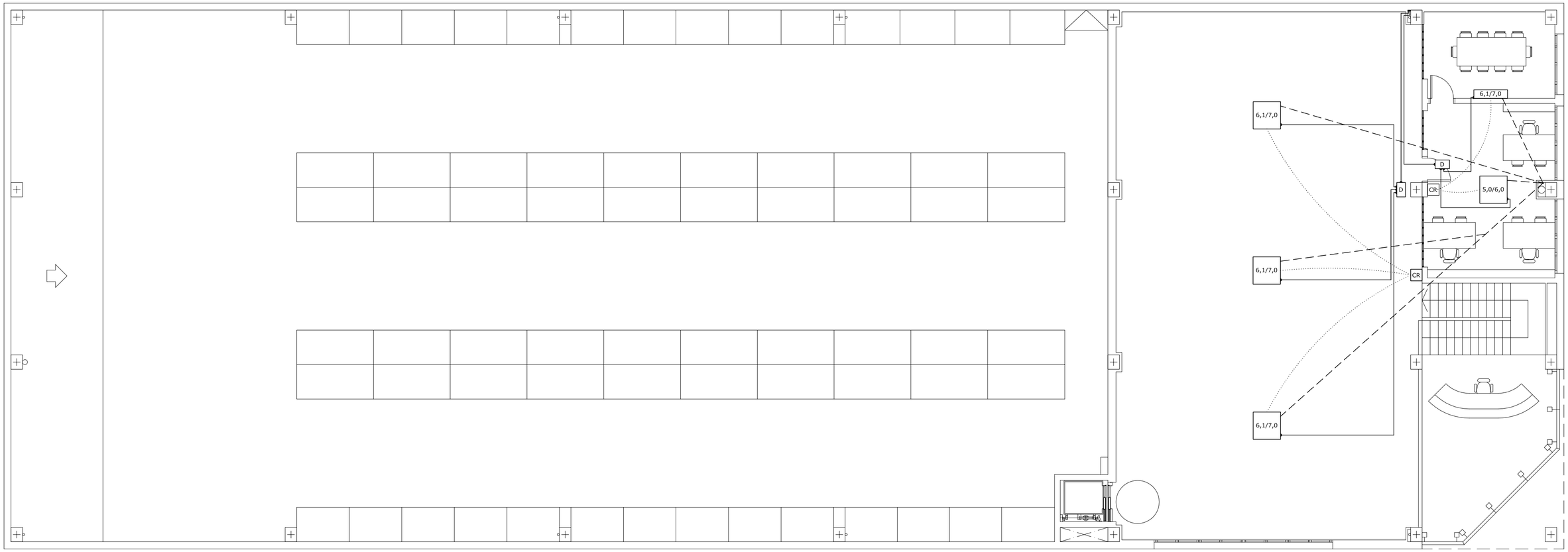
ESCALA 1/10

DETALLE SOPORTE ANTIVIBRATORIO



ESCALA 1/5

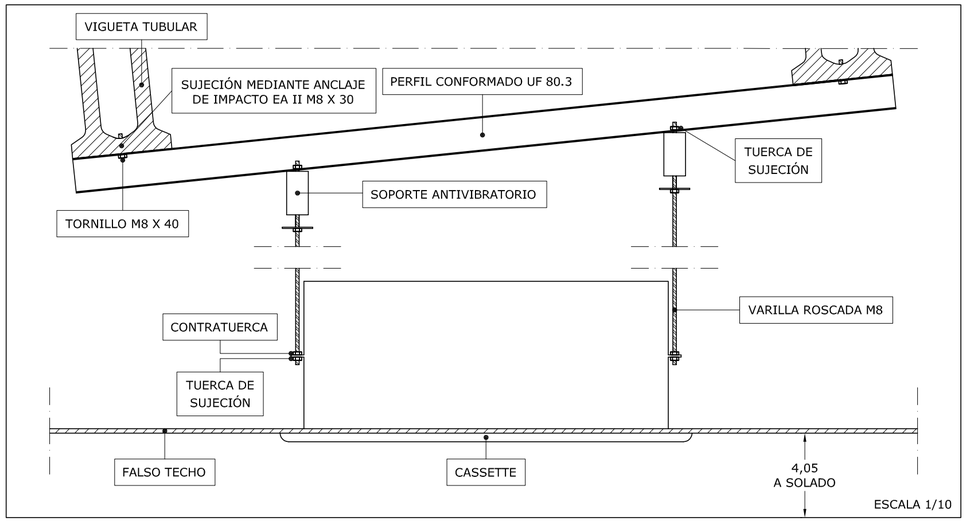
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – CLIMATIZACIÓN	Escala 1/100	Núm. de plano 31



LEYENDA

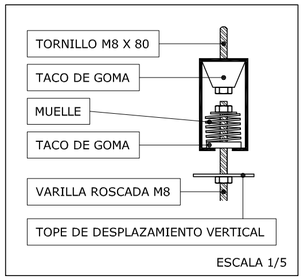
Cap. Frío/Cap. Calor	UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE (SERIE PLA-RP MITSUBISHI ELECTRIC)
Frío/Calor	UNIDAD INTERIOR DE PARED (SERIE PKA MITSUBISHI ELECTRIC)
	UNIDAD EXTERIOR MODELO PUHZ-RP 200 YKA MITSUBISHI ELECTRIC (19,0 kW FRÍO/22,4 kW CALOR)
D	DISTRIBUIDOR FLUIDO REFRIGERANTE
CR	CONTROL REMOTO DE PARED
	TUBERÍA FLUIDO REFRIGERANTE (LÍQUIDO Y GAS)
	DESAGÜE UNIDADES INTERIORES MEDIANTE TUBO PVC - Ø32 mm - PENDIENTE 2%

SUJECIÓN CASSETTE A VIGUETAS TUBULARES CUBIERTA



ESCALA 1/10

DETALLE SOPORTE ANTIVIBRATORIO



ESCALA 1/5

FLUIDO REFRIGERANTE	
REFRIGERANTE	R 410 A
DIÁMETRO TUBERÍA LÍQUIDO	6,35 mm
DIÁMETRO TUBERÍA GAS	12,7 mm

DESAGÜE UNIDADES INTERIORES	
CAUDAL ESTIMADO POR UNIDAD < 0,03 dm³/s	
CTE - HS 5	1 UD PARA 0,03 dm³/s
	1 UD - DESAGÜE Ø 32 mm
DESAGÜE UNIDADES INTERIORES MEDIANTE TUBO DE PVC DE Ø 32 mm, CON UNA PENDIENTE DEL 2% CONECTADO A PROLONGACIÓN VERTICAL DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL A LAVABOS (Ø 40 mm)	

eupla

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	ENTREPLANTA - CLIMATIZACIÓN	1/100	32



LEYENDA	
→	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
SALIDA	CARTEL "SALIDA"
SALIDA	CARTEL "SALIDA" CON FLECHA
SALIDA DE EMERGENCIA	CARTEL "SALIDA DE EMERGENCIA"
	CARTEL "EXTINTOR"
	CARTEL "BOCA DE INCENDIO"
	CARTEL "PULSADOR DE ALARMA"
	CARTEL "AVISADOR SONORO"
	CARTEL "CENTRALITA DE INCENDIOS"
	LUMINARIA DE EMERGENCIA (100 lm)
	PROYECTOR DE EMERGENCIA (1290 lm)

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
EI 90	EI 120	EI 180
CUBIERTA: EI 120		

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	
Soportes	R120
Jácenas	R90
Placas alveolares	>R90
Estructura principal de cubierta	R60
Estructura secundaria de cubierta	R60

SECTOR DE INCENDIO DE USO INDUSTRIAL

RSCI-ANEXO II - 6.EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Distancias máximas de los recorridos de evacuación en los sectores de incendio de riesgo medio de los establecimientos industriales cuando existen 2 salidas alternativas:
- Longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida < 50 m.
- Longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos < 25 m.

ORIGEN DE EVACUACIÓN	LONGITUD HASTA 2 RECORRIDOS ALTERNATIVOS	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S3	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S4
O14	1,24 m	35,71 m	19,39 m
O15	1,05 m	29,57 m	25,04 m
O16	3,03 m	18,45 m	38,95 m
O17	3,64 m	19,06 m	39,56 m
O18	2,00 m	17,42 m	37,92 m
O19	6,25 m	19,69 m	45,74 m
O20	6,65 m	16,09 m	46,24 m
O21	6,30 m	12,04 m	48,02 m
O22	6,21 m	8,70 m	49,97 m

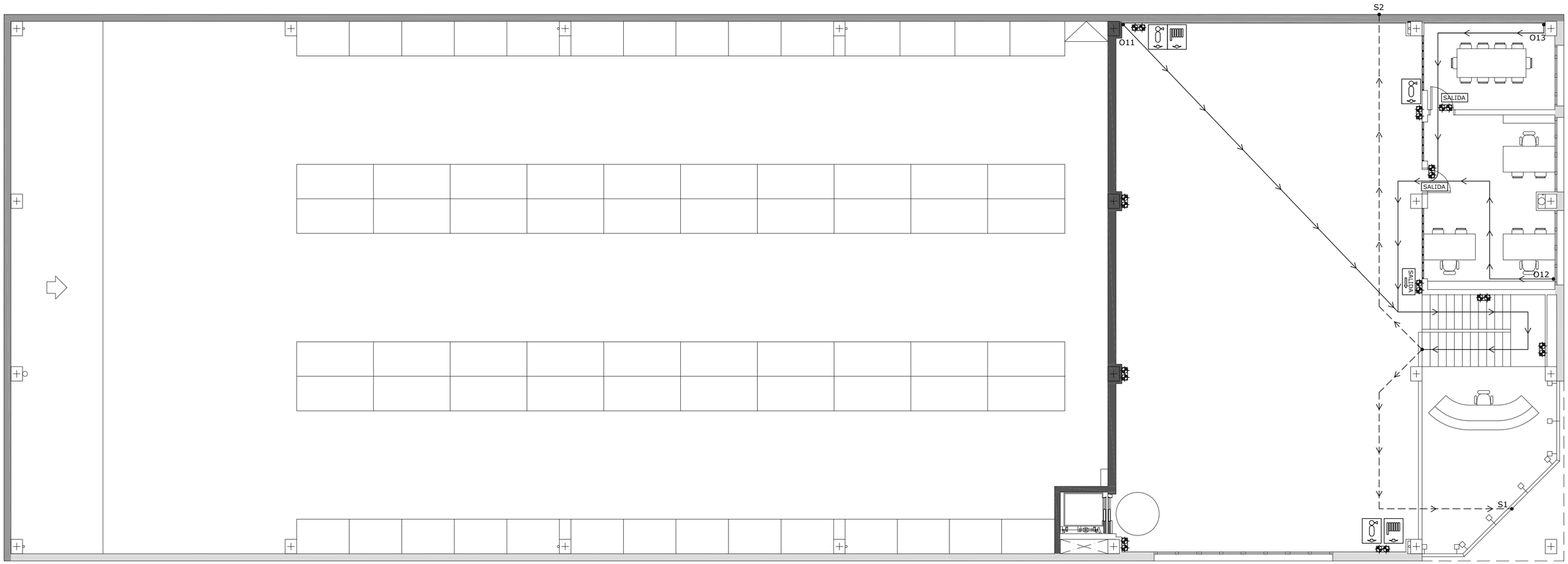
SECTOR DE INCENDIO DE USO COMERCIAL

CTE-SI 3 - 3.NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Plantas que disponen de más de 1 salida de planta:
- Longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta < 50 m.
- Longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos < 25 m.

ORIGEN DE EVACUACIÓN	LONGITUD HASTA 2 RECORRIDOS ALTERNATIVOS	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S1	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S2
O1	10,53 m	15,38 m	27,50 m
O2	8,62 m	21,45 m	18,61 m
O3	8,37 m	30,33 m	9,22 m
O4	1,52 m	14,15 m	11,71 m
O5	4,04 m	19,61 m	11,28 m
O6	7,44 m	23,01 m	14,68 m
O7	8,17 m	23,74 m	15,41 m
O8	6,49 m	26,71 m	9,08 m
O9	6,16 m	26,38 m	8,75 m
O10	7,85 m	28,07 m	10,44 m

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA – INCENDIOS PROT. PASIVA	Escala 1/100	Núm. de plano 33



LEYENDA	
——→	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- - →- -	RECORRIDO DE EVACUACIÓN POR PL. BAJA
SALIDA	CARTEL "SALIDA"
SALIDA	CARTEL "SALIDA" CON FLECHA
SALIDA DE EMERGENCIA	CARTEL "SALIDA DE EMERGENCIA"
	CARTEL "EXTINTOR"
	CARTEL "BOCA DE INCENDIO"
	CARTEL "PULSADOR DE ALARMA"
	CARTEL "AVISADOR SONORO"
	CARTEL "CENTRALITA DE INCENDIOS"
	LUMINARIA DE EMERGENCIA (100 lm)
	PROYECTOR DE EMERGENCIA (1290 lm)

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
EI 90	EI 120	EI 180
CUBIERTA: EI 12O		

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	
Soportes	R120
Jácenas	R90
Placas alveolares	>R90
Estructura principal de cubierta	R60
Estructura secundaria de cubierta	R60

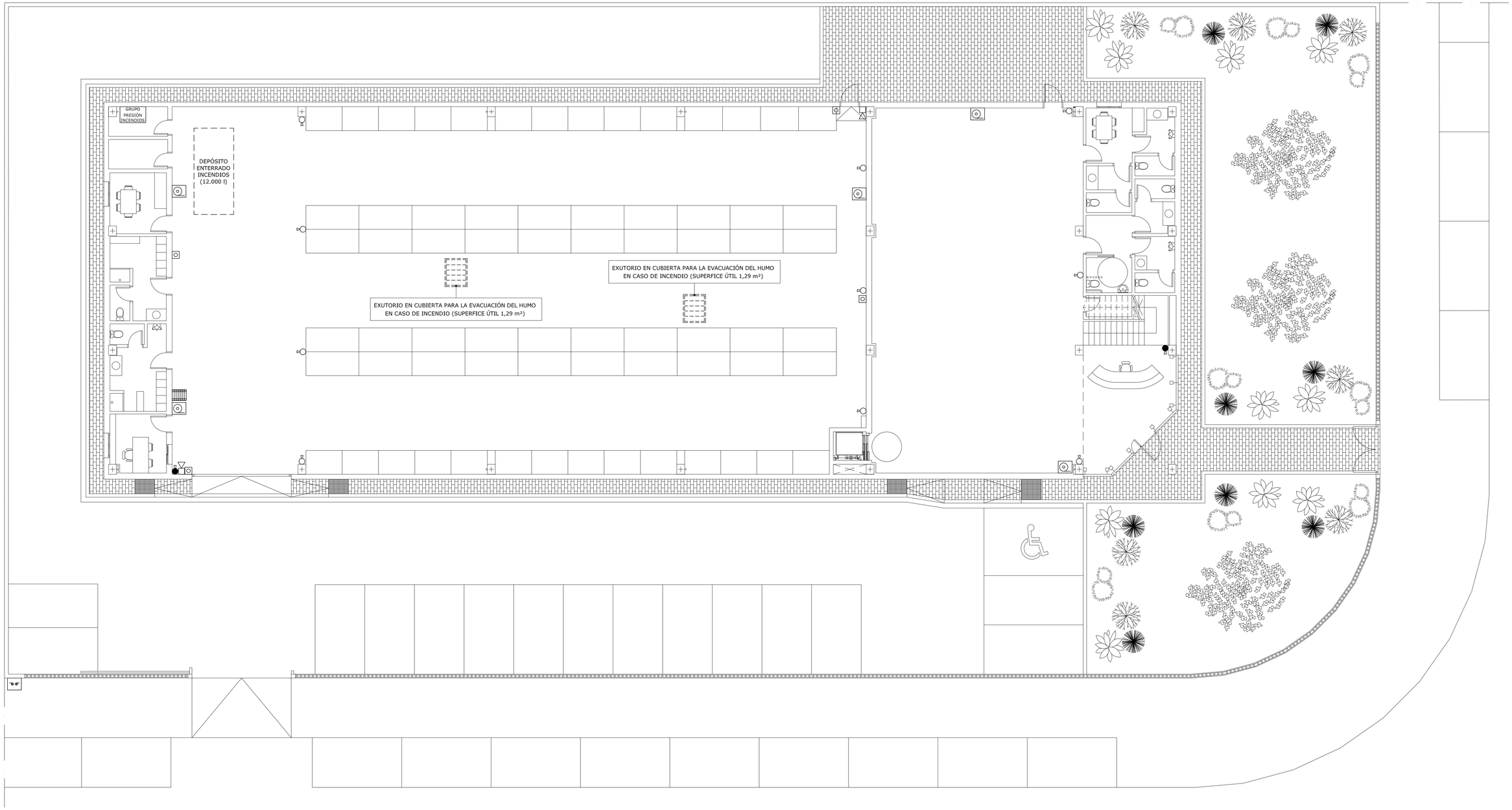
SECTOR DE INCENDIO DE USO COMERCIAL

CTE-SI 3 - 3.NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Plantas que disponen de más de 1 salida de planta:
- Longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta < 50 m.
- Longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos < 25 m.

ORIGEN DE EVACUACIÓN	LONGITUD HASTA 2 RECORRIDOS ALTERNATIVOS	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S1	LONGITUD RECORRIDO HASTA SALIDA S2
O11	23,32 m	34,09 m	35,58 m
O12	22,86 m	33,63 m	35,12 m
O13	24,56 m	35,33 m	36,82 m

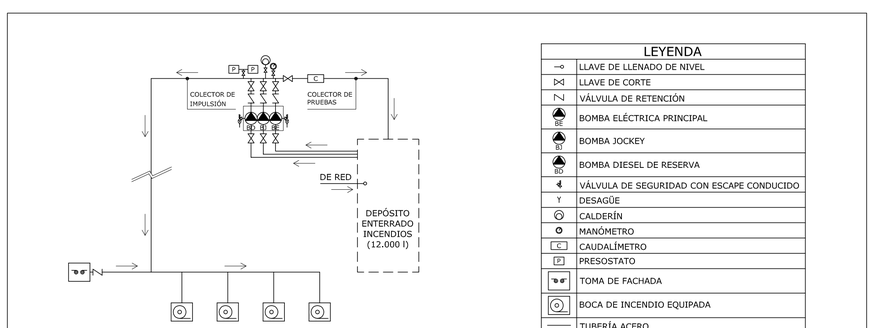
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA – INCENDIOS PROT. PASIVA	Escala 1/100	Núm. de plano 34



LEYENDA	
	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B (9 kg)
	EXTINTOR CO_2 EFICACIA 34B (5 kg)
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm (20 m)
	TOMA DE FACHADA
	PULSADOR DE ALARMA INCENDIOS
	SIRENA DE ALARMA INCENDIOS
	CENTRALITA DE INCENDIOS

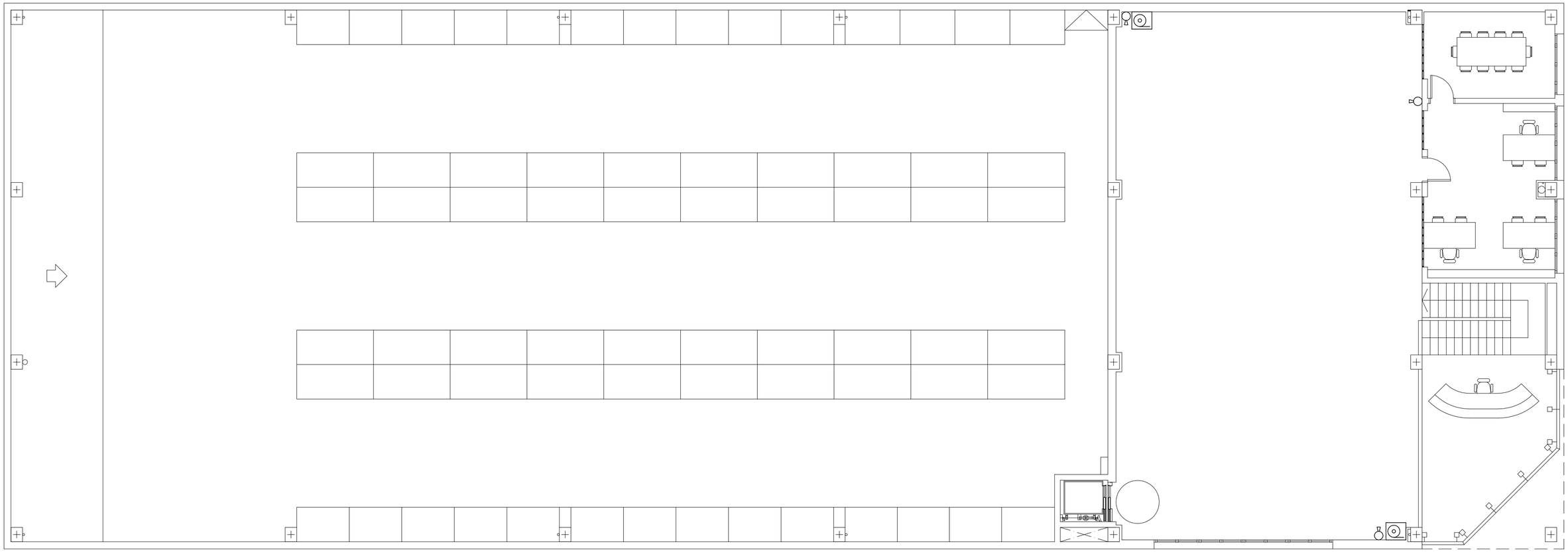
RED DE TUBERÍAS PARA BIES			
NÚMERO DE BIES	DIÁMETRO A INSTALAR (")	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (m/s)
1	1 1/2	40,0	1,20
2	2	53,0	1,40
3	2 1/2	68,8	1,50
4 a 8	3	80,8	1,60 a 2,50

ESQUEMA INSTALACIÓN BIES



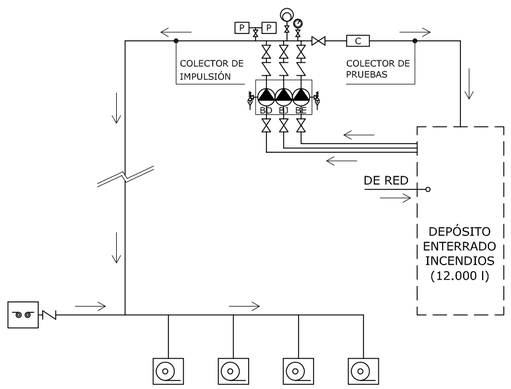
LEYENDA	
	LLAVE DE LLENADO DE NIVEL
	LLAVE DE CORTE
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
DE	BOMBA ELÉCTRICA PRINCIPAL
JO	BOMBA JOCKEY
BD	BOMBA DIESEL DE RESERVA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD CON ESCAPE CONDUCIDO
Y	DESAGÜE
	CALDERÍN
	MANÓMETRO
C	CAUDALÍMETRO
P	PRESOSTATO
	TOMA DE FACHADA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
	TUBERÍA ACERO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA - INCENDIOS PROT. ACTIVA	Escala 1/100
			Núm. de plano 35



LEYENDA	
	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B (9 kg)
	EXTINTOR CO_2 EFICACIA 34B (5 kg)
P	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm (20 m)
	TOMA DE FACHADA
	PULSADOR DE ALARMA INCENDIOS
	SIRENA DE ALARMA INCENDIOS
	CENTRALITA DE INCENDIOS

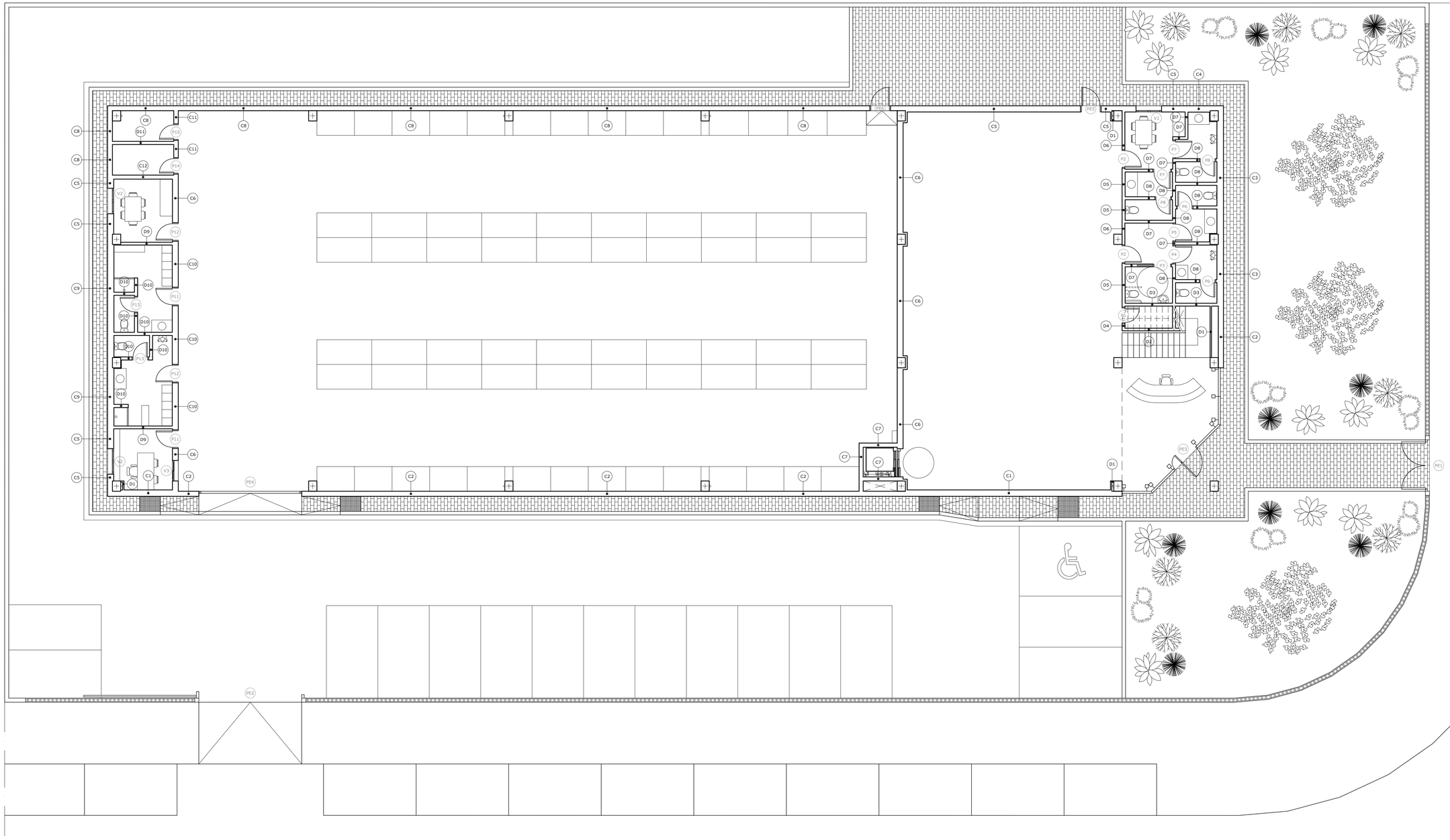
ESQUEMA INSTALACIÓN BIES



LEYENDA	
	LLAVE DE LLENADO DE NIVEL
	LLAVE DE CORTE
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
BE	BOMBA ELÉCTRICA PRINCIPAL
BJ	BOMBA JOCKEY
BD	BOMBA DIESEL DE RESERVA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD CON ESCAPE CONDUCIDO
Y	DESAGÜE
	CALDERÍN
	MANÓMETRO
C	CAUDALÍMETRO
P	PRESOSTATO
	TOMA DE FACHADA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
	TUBERÍA ACERO

RED DE TUBERÍAS PARA BIES			
NÚMERO DE BIES	DIÁMETRO A INSTALAR (")	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (m/s)
1	1 1/2	40,0	1,20
2	2	53,0	1,40
3	2 1/2	68,8	1,50
4 a 8	3	80,8	1,60 a 2,50

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA - INCENDIOS PROT. ACTIVA	Escala 1/100	Núm. de plano 36

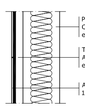


C1 CERRAMIENTO TIPO 1



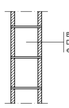
- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR e = 8 mm
- CÁMARA DE AIRE VENTILADA e = 42 mm
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO e = 200 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO e = 63 mm

C4 CERRAMIENTO TIPO 4



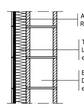
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA e = 240 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA PLACOMARINE PPM 15 DE PLACO e = 63 mm
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

C7 CERRAMIENTO TIPO 7



- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA e = 200 mm

C10 CERRAMIENTO TIPO 10



- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20X20 cm RECIBIDO CON ADHESIVO
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/70 (15+70) A 600 mm CON LANA MINERAL ARENA Y PLACA PLACOMARINE PPM 15 DE PLACO e = 85 mm
- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA e = 200 mm

D1 DIVISIÓN TIPO 1



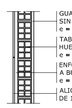
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO e = 63 mm

D4 DIVISIÓN TIPO 4



- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- REVESTIMIENTO COMPACTO PARA PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC EN PLACAS DE 2500x1240 mm Y 6 mm DE ESPESOR ACABADO EN MADERA RECIBIDO CON COLA DE POLIURETANO e total = 10 mm

D7 DIVISIÓN TIPO 7



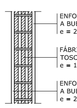
- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR e = 15 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

D9 DIVISIÓN TIPO 9



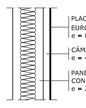
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20X20 cm RECIBIDO CON ADHESIVO
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR e = 15 mm

D11 DIVISIÓN TIPO 11



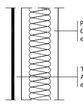
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO TOSCO DE 24x11,5x10 cm e = 115 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm

C2 CERRAMIENTO TIPO 2



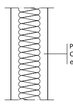
- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR e = 8 mm
- CÁMARA DE AIRE VENTILADA e = 42 mm
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO e = 200 mm

C5 CERRAMIENTO TIPO 5



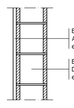
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA e = 240 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO e = 63 mm

C8 CERRAMIENTO TIPO 8



- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA e = 240 mm

C11 CERRAMIENTO TIPO 11



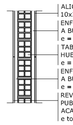
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA e = 200 mm

D2 DIVISIÓN TIPO 2



- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR e = 15 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm

D5 DIVISIÓN TIPO 5



- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- REVESTIMIENTO COMPACTO PARA PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC EN PLACAS DE 2500x1240 mm Y 6 mm DE ESPESOR ACABADO EN MADERA RECIBIDO CON COLA DE POLIURETANO e total = 10 mm

D8 DIVISIÓN TIPO 8



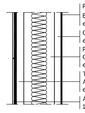
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

D10 DIVISIÓN TIPO 10



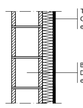
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20X20 cm RECIBIDO CON ADHESIVO
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20X20 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

C3 CERRAMIENTO TIPO 3



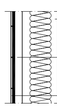
- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR e = 8 mm
- CÁMARA DE AIRE VENTILADA e = 42 mm
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO e = 200 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA PLACOMARINE PPM 15 DE PLACO e = 63 mm
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

C6 CERRAMIENTO TIPO 6



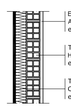
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/70 (15+70) A 600 mm CON LANA MINERAL ARENA Y PLACA BA 15 DE PLACO e = 85 mm
- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA e = 200 mm

C9 CERRAMIENTO TIPO 9



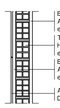
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA e = 240 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA PLACOMARINE PPM 15 DE PLACO e = 63 mm
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20X20 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

C12 CERRAMIENTO TIPO 12



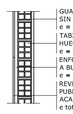
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/70 (15+70) A 600 mm CON LANA MINERAL ARENA Y PLACA BA 15 DE PLACO e = 85 mm

D3 DIVISIÓN TIPO 3



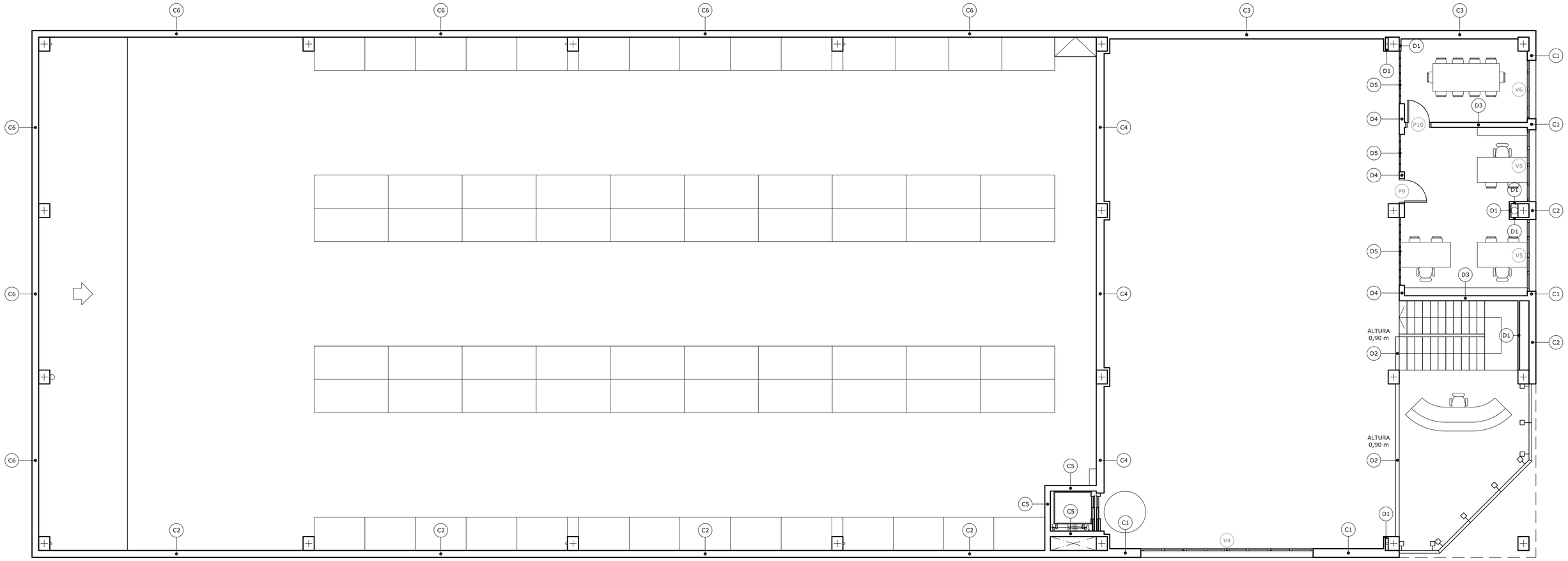
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- ALICATADO CON AZULEJO DE 31X43 cm Y LISTELO DE 10x31 cm RECIBIDO CON ADHESIVO

D6 DIVISIÓN TIPO 6



- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR e = 15 mm
- TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE 24x11,5x9 cm e = 90 mm
- ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO A BUENA VISTA SIN MAESTREAR e = 20 mm
- REVESTIMIENTO COMPACTO PARA PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC EN PLACAS DE 2500x1240 mm Y 6 mm DE ESPESOR ACABADO EN MADERA RECIBIDO CON COLA DE POLIURETANO e total = 10 mm

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	Escala 1/100	Núm. de plano 37

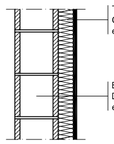


C1 CERRAMIENTO TIPO 1



- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR
  e = 8 mm
- CÁMARA DE AIRE VENTILADA
  e = 42 mm
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO
  e = 200 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO
  e = 63 mm

C4 CERRAMIENTO TIPO 4



- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/70 (15+70) A 600 mm CON LANA MINERAL ARENA Y PLACA BA 15 DE PLACO
  e = 85 mm
- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA
  e = 200 mm

D1 DIVISIÓN TIPO 1



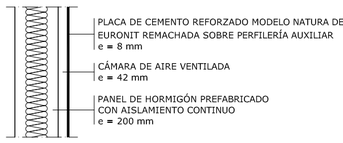
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO
  e = 63 mm

D4 DIVISIÓN TIPO 4



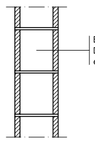
- TABIQUE AUTOPORTANTE 180/150 (15+150+15) A 400 mm CON PLACAS BA 15 DE PLACO
  e = 180 mm
- REVESTIMIENTO COMPACTO PARA PAREDES FLINT COMPACT PUBLIC EN PLACAS DE 2500x1240 mm Y 6 mm DE ESPESOR ACABADO EN MADERA RECIBIDO CON COLA DE POLIURETANO
  e total = 10 mm

C2 CERRAMIENTO TIPO 2



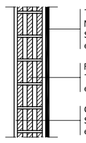
- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR
  e = 8 mm
- CÁMARA DE AIRE VENTILADA
  e = 42 mm
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO
  e = 200 mm

C5 CERRAMIENTO TIPO 5



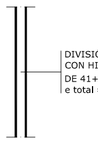
- BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN GRIS ESTÁNDAR DE 40x20x20 cm COLOCADO A UNA CARA VISTA
  e = 200 mm

D2 DIVISIÓN TIPO 2



- TRASDOSADO SEMIDIRECTO 15 mm 82/400 CON MAESTRAS EN ACERO GALVANIZADO DE 82 mm SEPARADAS 400 mm Y PLACA BA 15 DE PLACO
  e = 31 mm
- FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO TOSCO DE 24x11,5x10 cm
  e = 115 mm
- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR
  e = 15 mm

D5 DIVISIÓN TIPO 5



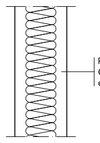
- DIVISIÓN VERTICAL CON PERFILES DE VIDRIO COLADO ARMADO CON HILOS DE ACERO INOXIDABLE EN FORMA DE U, SGG U-GLAS, DE 41+262+41 Y 6 mm DE ESPESOR COLOCADO EN CÁMARA
  e total = 52 mm

C3 CERRAMIENTO TIPO 3



- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA
  e = 240 mm
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 63/48 (15+48) A 600 mm CON PLACA BA 15 DE PLACO
  e = 63 mm

C6 CERRAMIENTO TIPO 6



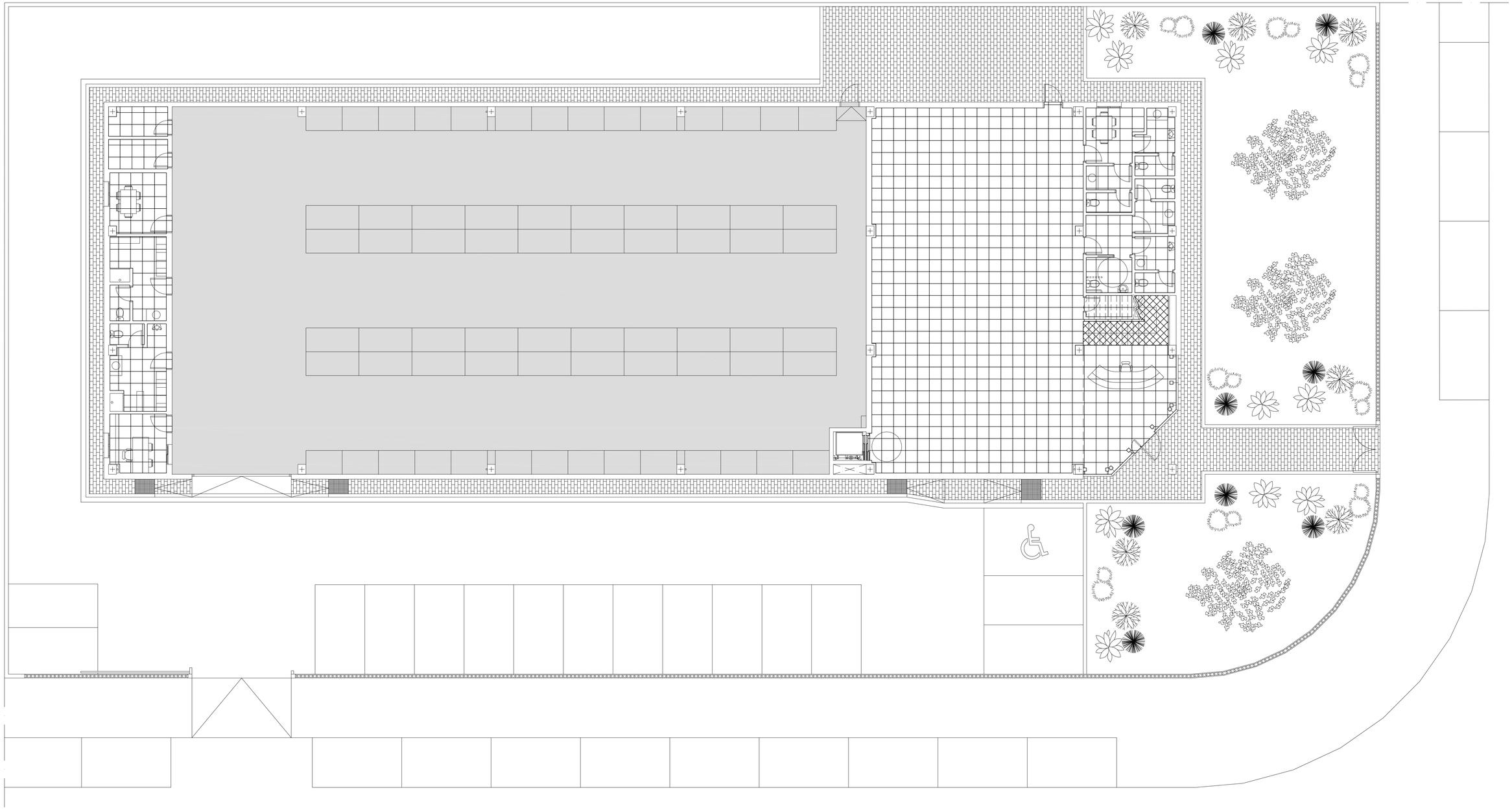
- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON AISLAMIENTO CONTINUO ACABADO EN PIEDRA LAVADA
  e = 240 mm

D3 DIVISIÓN TIPO 3



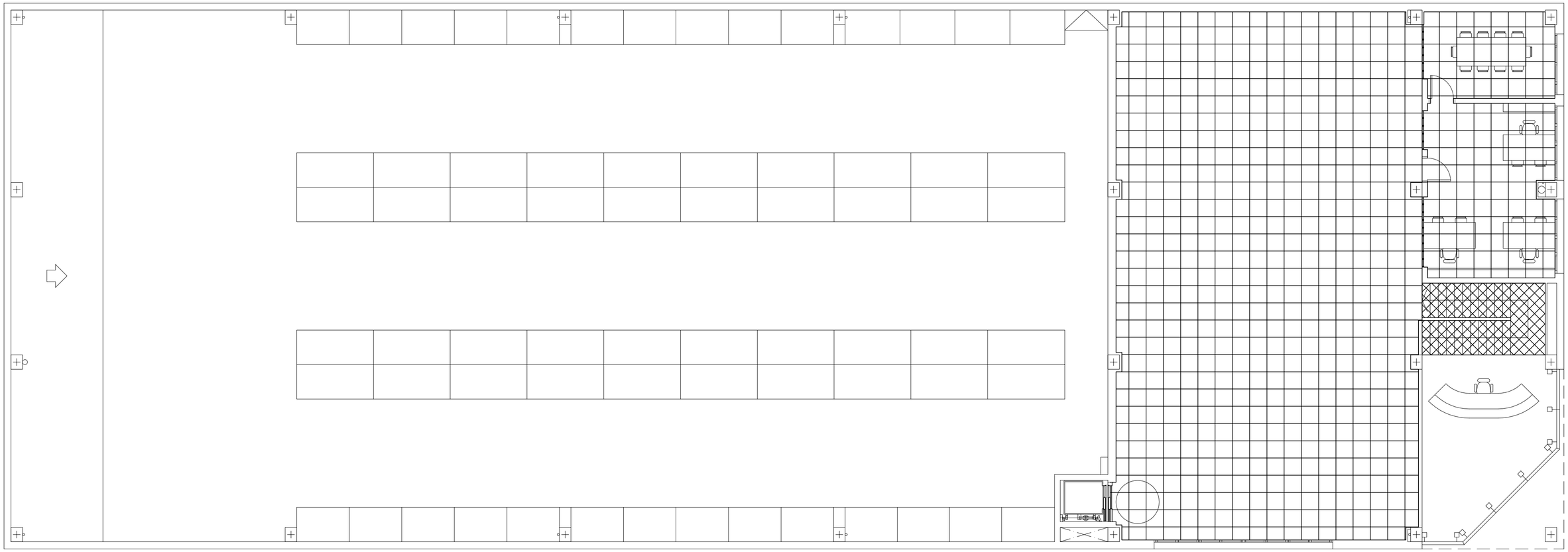
- TABIQUE AUTOPORTANTE 180/150 (15+150+15) A 400 mm CON PLACAS BA 15 DE PLACO
  e = 180 mm

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	Escala 1/100	Núm. de plano 38



LEYENDA	
	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, PARA ALTO TRÁNSITO, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS REMATE CON PARAMENTOS VERTICALES NO ALICATADOS MEDIANTE RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS
	REVESTIMIENTO DE ESCALERA INTERIOR MEDIANTE FORRADO DE PELDAÑO FORMADO FORMADO POR HUELLA Y TABICA EN PIEZAS DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 33,3x35 cm Y 11,5x33,3 cm, CON REMATE FRONTAL CURVO Y REVESTIMIENTO DE MESETA MEDIANTE SOLADO DE GES PORCELÁNICO PULIDO EN BALDOSAS DE 60x60 cm, PARA ALTO TRÁNSITO, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO TODO ELLO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS REMATE CON PARAMENTOS VERTICALES MEDIANTE ZANQUÍN DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x30 cm, COLOR A ELEGIR POR DF, CON CORTE PARA ENCUENTRO CON PELDAÑO, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS
	SOLERA DE HORMIGÓN DE 20 cm DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25 N/mm², Tmáx 20 mm, ARMADA CON DOS CAPAS DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 15x15 cm DIÁMETRO 8 mm, ACABADO FRATASADO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA - SOLADOS Y SOLERAS	Escala 1/100	Núm. de plano 39



LEYENDA

	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, PARA ALTO TRÁNSITO, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS REMATE CON PARAMENTOS VERTICALES NO ALICATADOS MEDIANTE RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS
	REVESTIMIENTO DE ESCALERA INTERIOR MEDIANTE FORRADO DE PELDAÑO FORMADO FORMADO POR HUELLA Y TABICA EN PIEZAS DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 33,3x35 cm Y 11,5x33,3 cm, CON REMATE FRONTAL CURVO Y REVESTIMIENTO DE MESETA MEDIANTE SOLADO DE GES PORCELÁNICO PULIDO EN BALDOSAS DE 60x60 cm, PARA ALTO TRÁNSITO, COLOR A ELEGIR POR DF, RECIBIDO TODO ELLO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS REMATE CON PARAMENTOS VERTICALES MEDIANTE ZANQUÍN DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x30 cm, COLOR A ELEGIR POR DF, CON CORTE PARA ENCUENTRO CON PELDAÑO, RECIBIDO CON MORTERO COLA Y REJUNTADO POSTERIOR CON MORTERO TAPAJUNTAS
	SOLERA DE HORMIGÓN DE 20 cm DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25 N/mm², Tmáx 20 mm, ARMADA CON DOS CAPAS DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 15x15 cm DIÁMETRO 8 mm, ACABADO FRATASADO

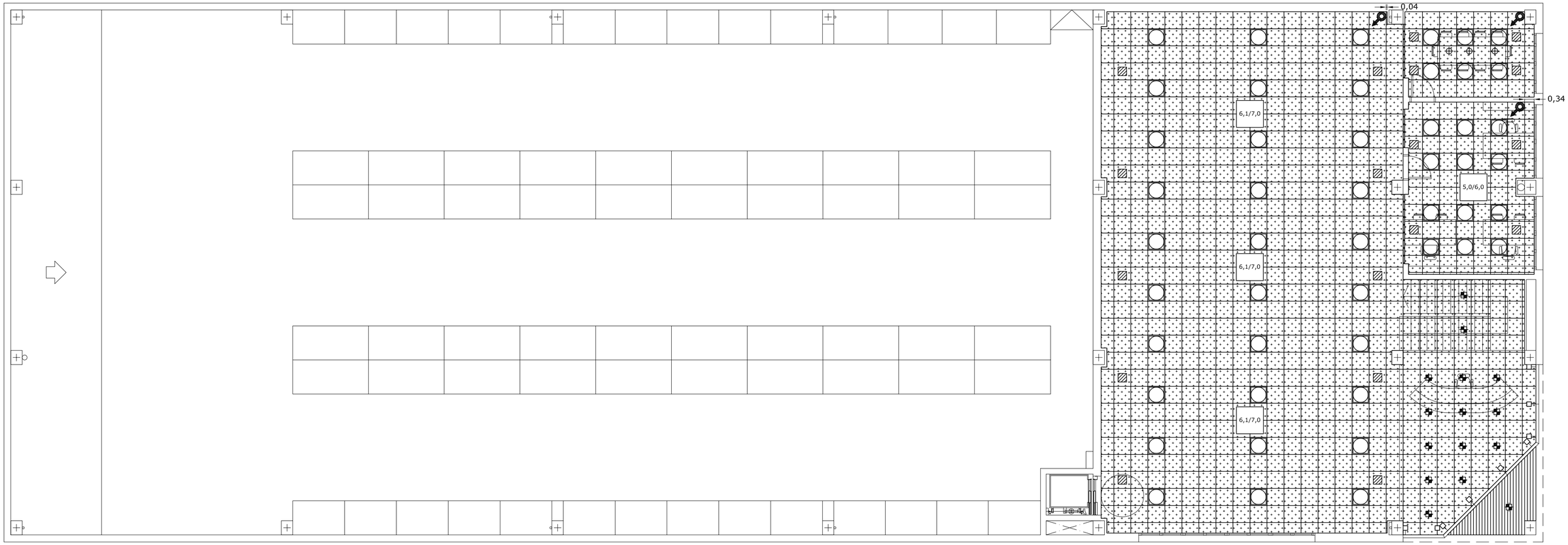
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano ENTREPLANTA - SOLADOS Y SOLERAS	Escala 1/100	Núm. de plano 40



LEYENDA	
	ORIGEN REPLANTEO FALSO TECHO
	PANTALLA LED 41W (3400 lm)
	FOCO LED 13W (640 lm)
	DOWNLIGHT FIJO 14W (2x1050 lm)
	DOWNLIGHT FIJO 26W (2x1800 lm)
	PANTALLA ESTANCA 58W (1x5240 lm)
	DETECTOR DE MOVIMIENTO DE TECHO
Cap. Frío/Cap. Calor	UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE (SERIE PLA-RP MITSUBISHI ELECTRIC)
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO PARA AIRE DE VENTILACIÓN KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO PARA AIRE DE VENTILACIÓN KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 80 m³/h
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 150 m³/h

LEYENDA			
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR UNA PLACA DE YESO LAMINADO PLACO BA 13 4PRO DE 12,5 mm DE ESPESOR, ATORNILLADA A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA, INCLUSO AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE PANEL ARENA 60 DE ISOVER SOBRE FALSO TECHO		FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO, GAMA GYPTONE DESMONTABLE, MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR, CON PERFORACIONES CIRCULARES, APOYADAS SOBRE PERFILERÍA VISTA CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR UNA PLACA DE YESO LAMINADO PLACO GLASROC H13 DE 12,5 mm DE ESPESOR, ATORNILLADA A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA, INCLUSO AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE PANEL ARENA 60 DE ISOVER SOBRE FALSO TECHO		FALSO TECHO REGISTRABLE DECORATIVO FORMADO POR PLACAS LISAS DE YESO LAMINADO, GAMA GYPREX, MODELO VINILO DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR, REVESTIDA POR SU CARA VISTA CON UNA CAPA DE VINILO Y LAMINADA POR SU DORSO CON UNA CAPA DE ALUMINIO QUE ACTÚA COMO BARRERA DE VAPOR, APOYADAS SOBRE PERFILERÍA VISTA CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR DOS PLACAS DE YESO LAMINADO PLACO MEGAPLAC PPF 25 DE 25 mm DE ESPESOR, ATORNILLADAS A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA Y RESULTANDO UNA RESISTENCIA AL FUEGO DE EI 120		FALSO TECHO DE LAMAS DE ALUMINIO PERFILADO PRELACADO AL HORNO EN COLOR A ELEGIR POR DF DE 100 mm DE ANCHO, SUSPENDIDAS DE PERFILERÍA DE ALUMINIO CONFORMADO LACADO AL HORNO EN COLOR NEGRO SEMI-MATE

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano PLANTA BAJA - FALSOS TECHOS	Escala 1/100	Núm. de plano 41



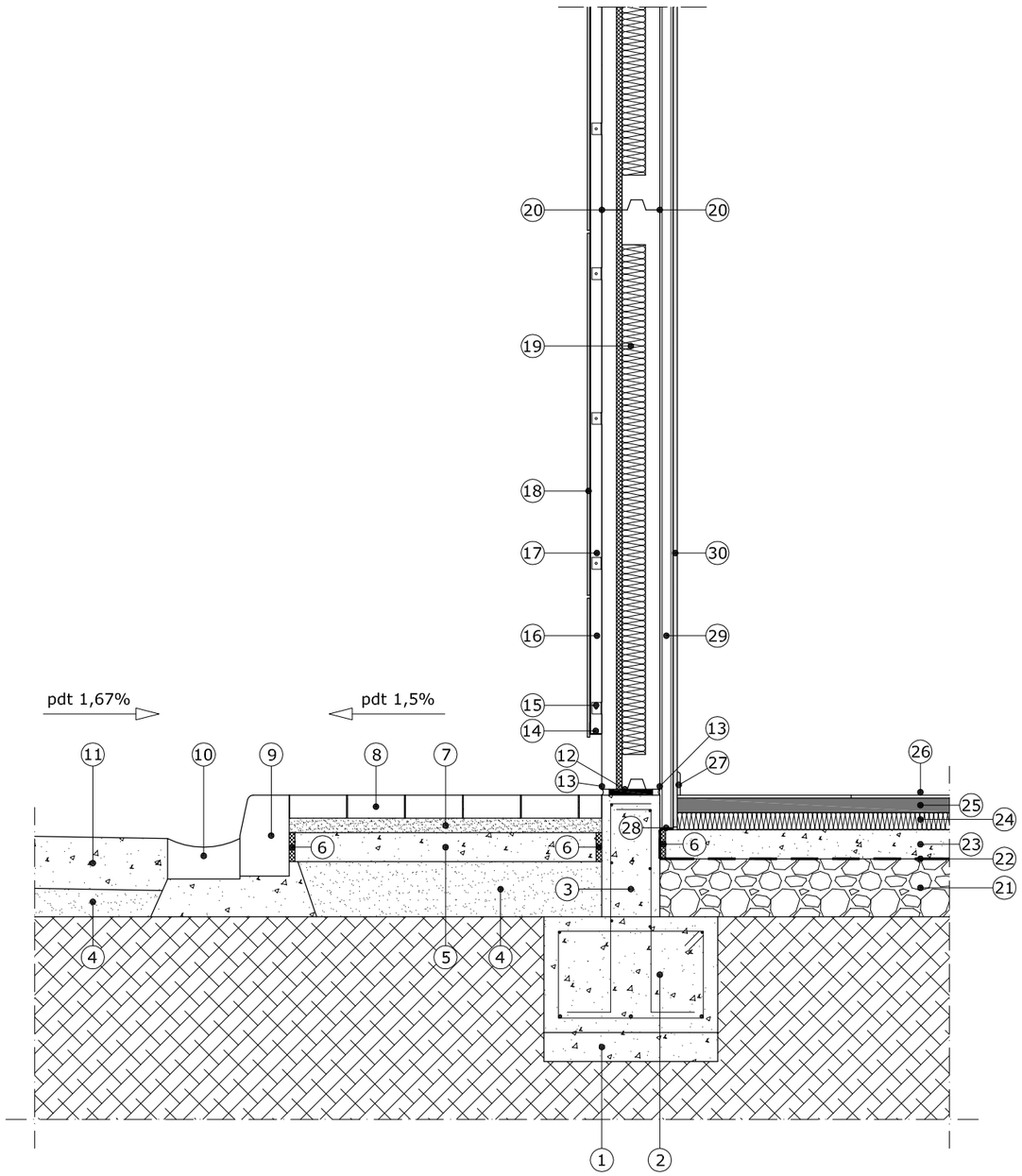
LEYENDA	
	ORIGEN REPLANTEO FALSO TECHO
	PANTALLA LED 41W (3400 lm)
	FOCO LED 13W (640 lm)
	DOWNLIGHT FIJO 14W (2x1050 lm)
	DOWNLIGHT FIJO 26W (2x1800 lm)
	PANTALLA ESTANCA 58W (1x5240 lm)
	DETECTOR DE MOVIMIENTO DE TECHO
Cap. Frío/Cap. Calor	UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE (SERIE PLA-RP MITSUBISHI ELECTRIC)
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO PARA AIRE DE VENTILACIÓN KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 300x300 mm
	DIFUSOR DE TECHO CUADRADO PARA AIRE DE VENTILACIÓN KOOLAIR 50 FR-3 O SIMILAR DE 225x225 mm
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 80 m³/h
	EXTRACTOR EN LÍNEA PARA CONDUCTOS DE 150 m³/h

LEYENDA			
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR UNA PLACA DE YESO LAMINADO PLACO BA 13 4PRO DE 12,5 mm DE ESPESOR, ATORNILLADA A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA, INCLUSO AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE PANEL ARENA 60 DE ISOVER SOBRE FALSO TECHO		FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO, GAMA GYPTONE DESMONTABLE, MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR, CON PERFORACIONES CIRCULARES, APOYADAS SOBRE PERFILERÍA VISTA CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR UNA PLACA DE YESO LAMINADO PLACO GLASROC H13 DE 12,5 mm DE ESPESOR, ATORNILLADA A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA, INCLUSO AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE PANEL ARENA 60 DE ISOVER SOBRE FALSO TECHO		FALSO TECHO REGISTRABLE DECORATIVO FORMADO POR PLACAS LISAS DE YESO LAMINADO, GAMA GYPREX, MODELO VINILO DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR, REVESTIDA POR SU CARA VISTA CON UNA CAPA DE VINILO Y LAMINADA POR SU DORSO CON UNA CAPA DE AUMINIO QUE ACTÚA COMO BARRERA DE VAPOR, APOYADAS SOBRE PERFILERÍA VISTA CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
	FALSO TECHO SUSPENDIDO FORMADO POR DOS PLACAS DE YESO LAMINADO PLACO MEGAPLAC PPF 25 DE 25 mm DE ESPESOR, ATORNILLADAS A UNA ESTRUCTURA PORTANTE F-530, TRATANDO POSTERIORMENTE LAS JUNTAS CON CINTA Y RESULTANDO UNA RESISTENCIA AL FUEGO DE EI 120		FALSO TECHO DE LAMAS DE ALUMINIO PERFILADO PRELACADO AL HORNO EN COLOR A ELEGIR POR DF DE 100 mm DE ANCHO, SUSPENDIDAS DE PERFILERÍA DE ALUMINIO CONFORMADO LACADO AL HORNO EN COLOR NEGRO SEMI-MATE

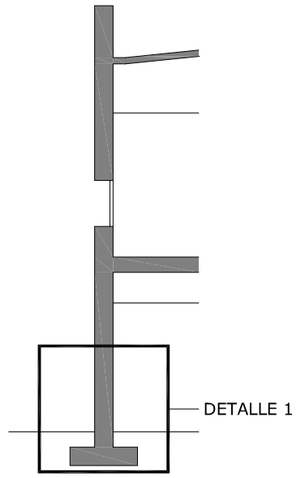
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	ENTREPLANTA – FALSOS TECHOS	1/100	42

DETALLE 1: FACHADA VENTILADA - ARRANQUE



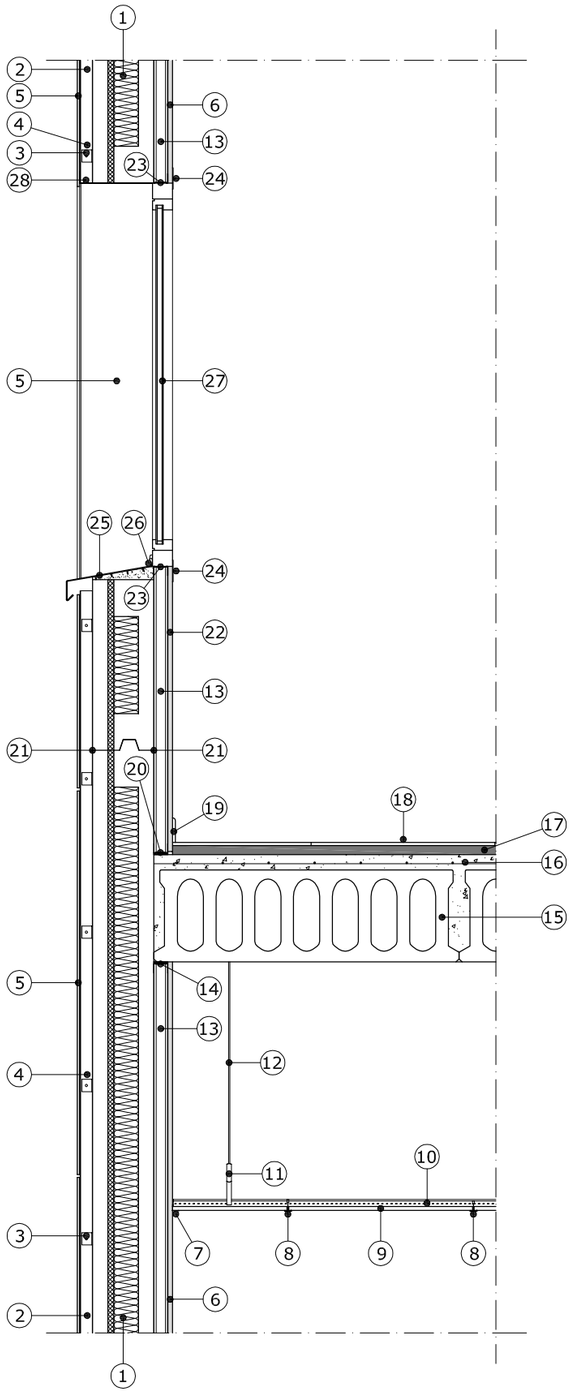
1.- HORMIGÓN EN MASA PARA LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN
2.- CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO
3.- MURETE DE HORMIGÓN ARMADO DE 20 cm DE ESPESOR Y 0,42 m DE ALTURA
4.- RELLENO COMPACTADO DE ZAHORRA
5.- HORMIGÓN MAGRO DE 10cm DE ESPESOR
6.- SEPARADOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR
7.- LECHO DE ÁRIDO DE 5 cm DE ESPESOR
8.- ADOQUÍN DE HORMIGÓN DE 20x10x8 cm
9.- BORDILLO DE HORMIGÓN MONOCAPA TIPO C3
10.- RÍGOLA CURVA DE HORMIGÓN BICAPA
11.- HORMIGÓN DE FIRME ACABADO IMPRESO DE 18 cm DE ESPESOR
12.- APOYO DE NEOPRENO
13.- SELLADO DE JUNTA MEDIANTE CORDÓN DE MASILLA CAUCHO-ASFÁLTICA
14.- PERFIL RANURADO DE VENTILACIÓN
15.- ESCUADRA DE FIJACIÓN
16.- CÁMARA DE AIRE VENTILADA DE 42 mm
17.- PERFIL OMEGA 50/40/40/40/50
18.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR DE 8 mm DE ESPESOR
19.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 20 K (PRAINSA) DE 20 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 8 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
20.- JUNTA HORIZONTAL ENTRE PANELES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SELLADA CON CORDÓN DE MASILLA CAUCHO-ASFÁLTICA
21.- ENCACHADO DE PIEDRA CALIZA 40/80 DE 20 cm DE ESPESOR
22.- LÁMINA POLIETILENO 1 mm
23.- SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 cm DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25 Y ARMADA CON MALLAZO 15x15x5
24.- AISLAMIENTO TÉRMICO PARA SUELOS MEDIANTE DOS PLANCHAS RÍGIDAS DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 30 mm DE ESPESOR
25.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
26.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
27.- RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm RECIBIDO CON MORTERO COLA
28.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm APOYADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
29.- MONTANTE VERTICAL DE 48 mm
30.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm CON FILM DE PLÁSTICO DE PROTECCIÓN EN LOS PRIMEROS 50 cm



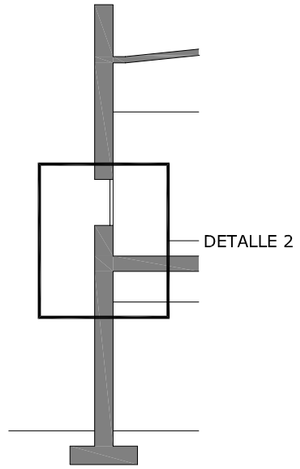
SECCIÓN FACHADA VENTILADA

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLE 1	Escala 1/20	Núm. de plano 43

DETALLE 2: FACHADA VENTILADA - ENCUENTRO CON FORJADO Y CON VENTANA



1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 20 K (PRAINSA) DE 20 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 8 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
2.- CÁMARA DE AIRE VENTILADA DE 42 mm
3.- ESCUADRA DE FIJACIÓN
4.- PERFIL OMEGA 50/40/40/40/50
5.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR DE 8 mm DE ESPESOR
6.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm
7.- ANGULAR DE BORDE T24 CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
8.- PERFIL SECUNDARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
9.- FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR
10.- PERFIL PRIMARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
11.- SUSPENSIÓN 0,25 kN PARA PERFIL PRIMARIO
12.- VARILLA DE CUELGUE
13.- MONTANTE VERTICAL DE 48 mm
14.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm BAJO FORJADO CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
15.- PLACA ALVEOLAR MODELO FA 30 (PRAINSA) DE 30 cm DE ESPESOR
16.- CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
17.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 3 cm DE ESPESOR
18.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
19.- RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm RECIBIDO CON MORTERO COLA
20.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm APOYADO SOBRE CAPA DE COMPRESIÓN CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
21.- JUNTA HORIZONTAL ENTRE PANELES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SELLADA CON CORDÓN DE MASILLA CAUCHO-ASFÁLTICA
22.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm CON FILM DE PLÁSTICO DE PROTECCIÓN EN LOS PRIMEROS 50 cm
23.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm
24.- TAPAJUNTAS DE ALUMINIO LACADO EN COLOR
25.- VIERTEAGUAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR CON GOTERÓN, RECIBIDO CON GARRAS Y MORTERO DE CEMENTO
26.- SELLADO DE JUNTA ENTRE VIERTEAGUAS Y CARPINTERÍA CON MASILLA DE POLIURETANO
27.- VENTANA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR CON DOBLE ACRISTALAMIENTO
28.- PERFIL RANURADO DE VENTILACIÓN



SECCIÓN FACHADA VENTILADA

eupla

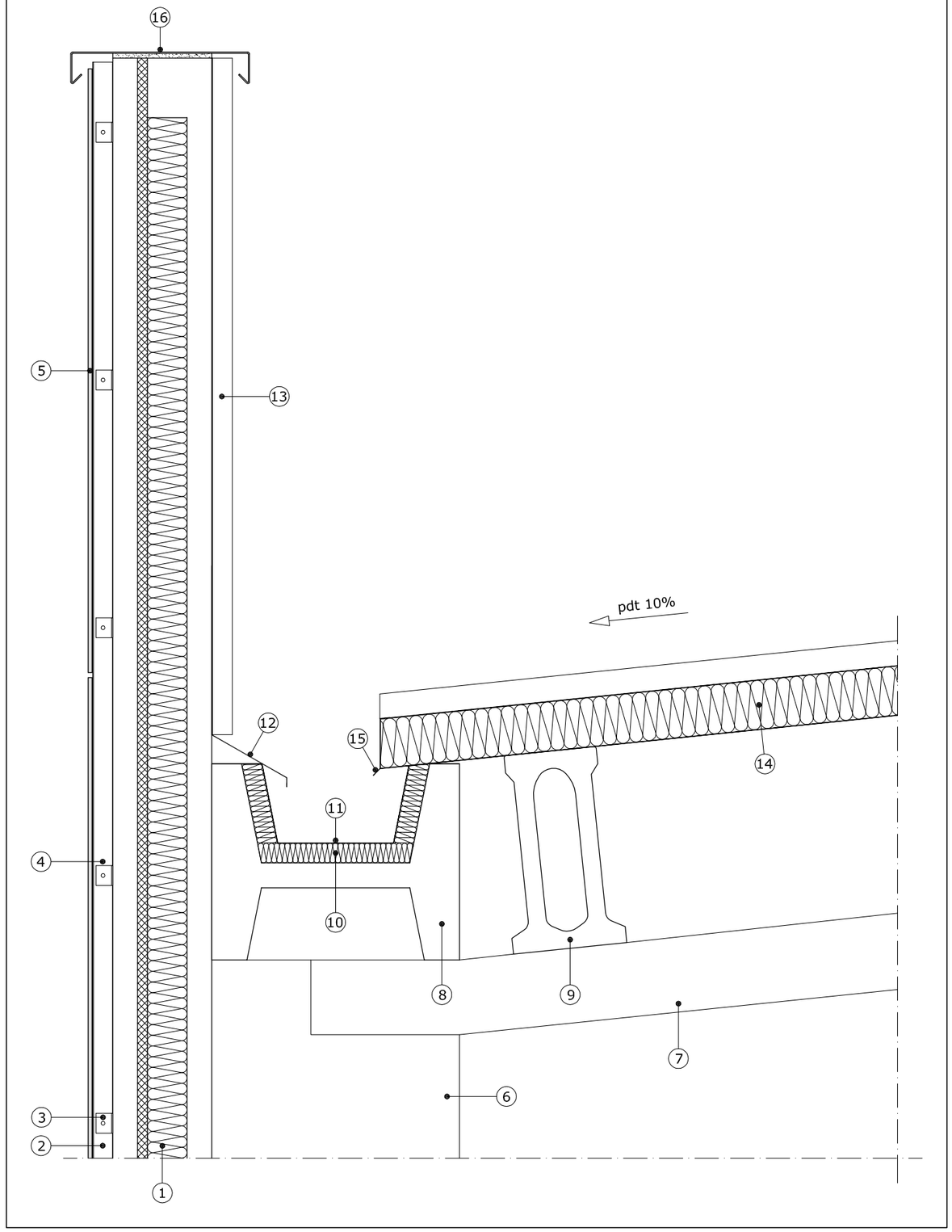
TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.–2015	DETALLE 2	1/20	44

DETALLE 3: FACHADA VENTILADA - ENCUENTRO CON CUBIERTA



1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 20 K (PRAINSA) DE 20 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 8 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

2.- CÁMARA DE AIRE VENTILADA DE 42 mm

3.- ESCUADRA DE FIJACIÓN

4.- PERFIL OMEGA 50/40/40/40/50

5.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR DE 8 mm DE ESPESOR

6.- PILAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 40X50 cm MODELO EP 54 (PRAINSA)

7.- VIGA TIPO T DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO TL 50N (PRAINSA)

8.- VIGA PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO CH 50 (PRAINSA)

9.- VIGUETA TUBULAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO VT 40 (PRAINSA)

10.- AISLAMIENTO TÉRMICO MEDIANTE PANEL DE LANA DE ROCA HIDROFUGADA DE ALTA DENSIDAD

11.- CANAL DE CHAPA DE ACERO PRELACADA DE 0,6 mm DE ESPESOR

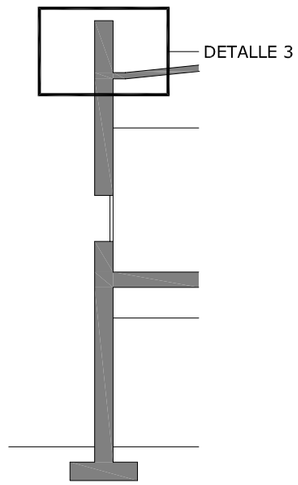
12.- REMATE PETO LATERAL MEDIANTE CHAPA PLEGADA DE ACERO PRELACADA DE 0,6 mm DE ESPESOR

13.- TRASDÓS O PETO INTERIOR MEDIANTE CHAPA DE ACERO DE 0,6 mm DE ESPESOR EN PERFIL COMERCIAL PRELACADO POR LA CARA EXTERIOR

14.- PANEL DE CUBIERTA 5 GRECAS ACH DE 100 mm DE ESPESOR, MACHIHEMBRADO EN CARA EXTERIOR E INTERIOR, COMPUESTO POR NÚCLEO DE LANA DE ROCA TIPO "M" Y CARAS EXTERIORES DE CHAPA DE ACERO DE 0,5 mm DE ESPESOR

15.- FRONTAL TROQUELADO PARA PANEL TIPO SÁNDWICH DE CHAPA DE ACERO PRELACADO DE 0,6 mm DE ESPESOR

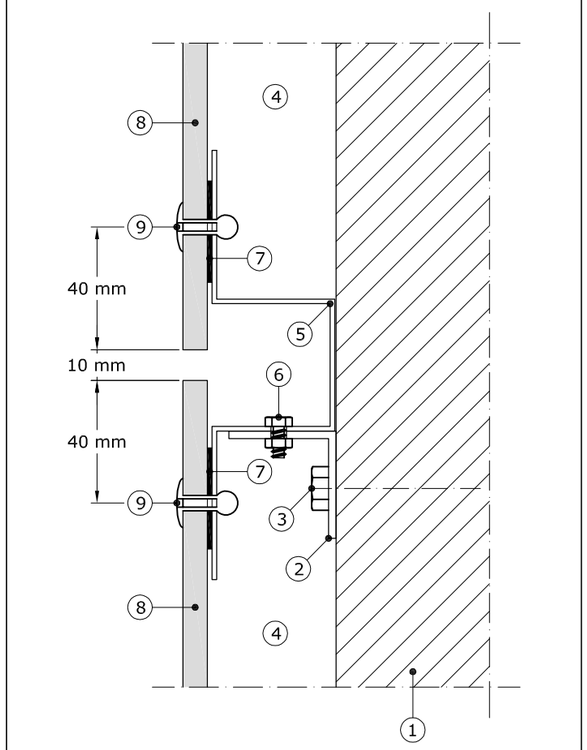
16.- ALBARDILLA DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO CON GOTERÓN, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO Y ADHESIVO DE RESINA EPOXI



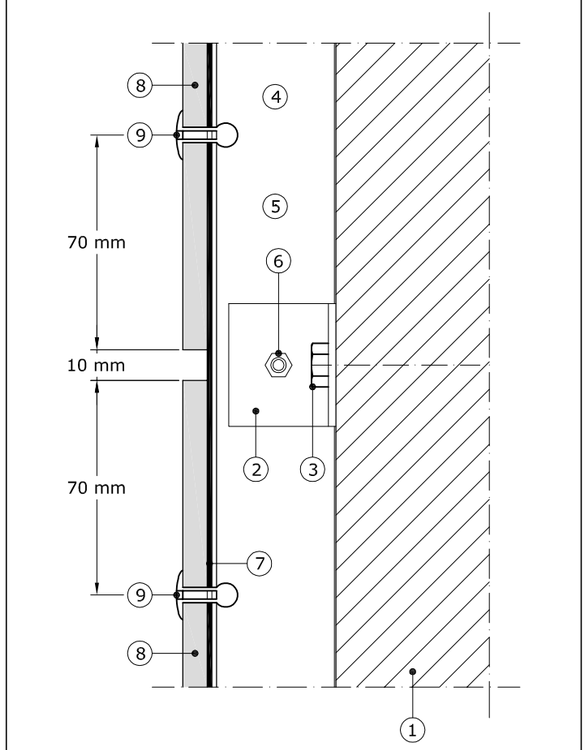
SECCIÓN FACHADA VENTILADA

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLE 3	Escala 1/10	Núm. de plano 45

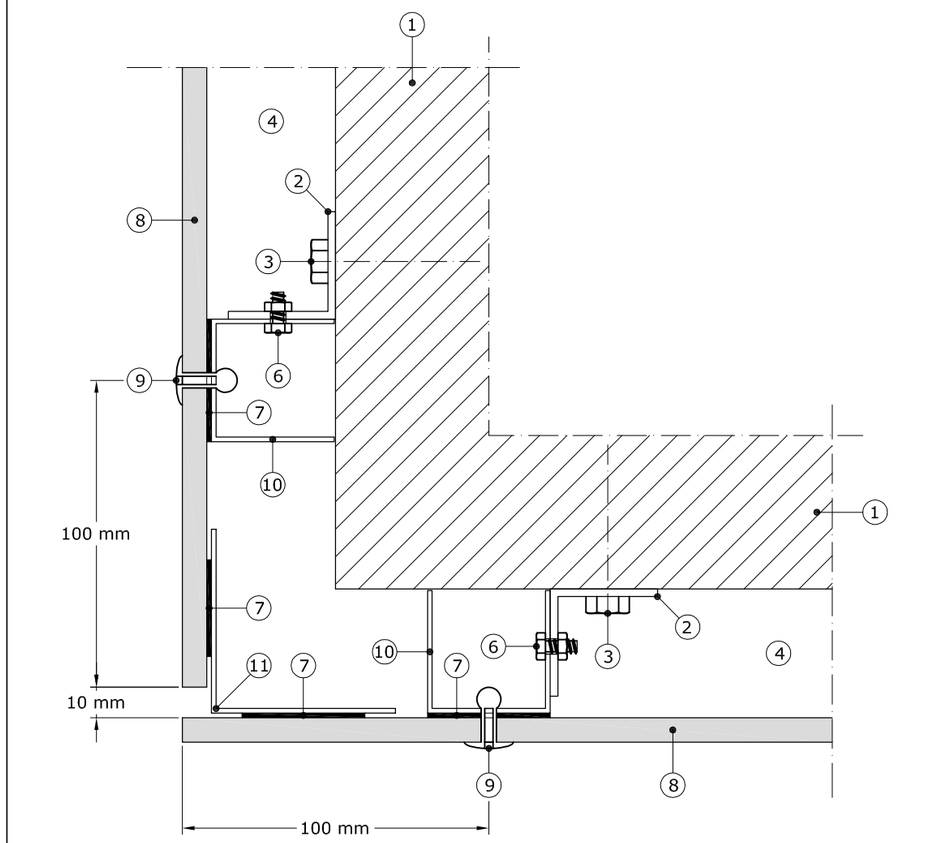
DETALLE 4: FACHADA VENTILADA CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO.
JUNTA VERTICAL - SECCIÓN HORIZONTAL



DETALLE 5: FACHADA VENTILADA CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO.
JUNTA HORIZONTAL - SECCIÓN VERTICAL



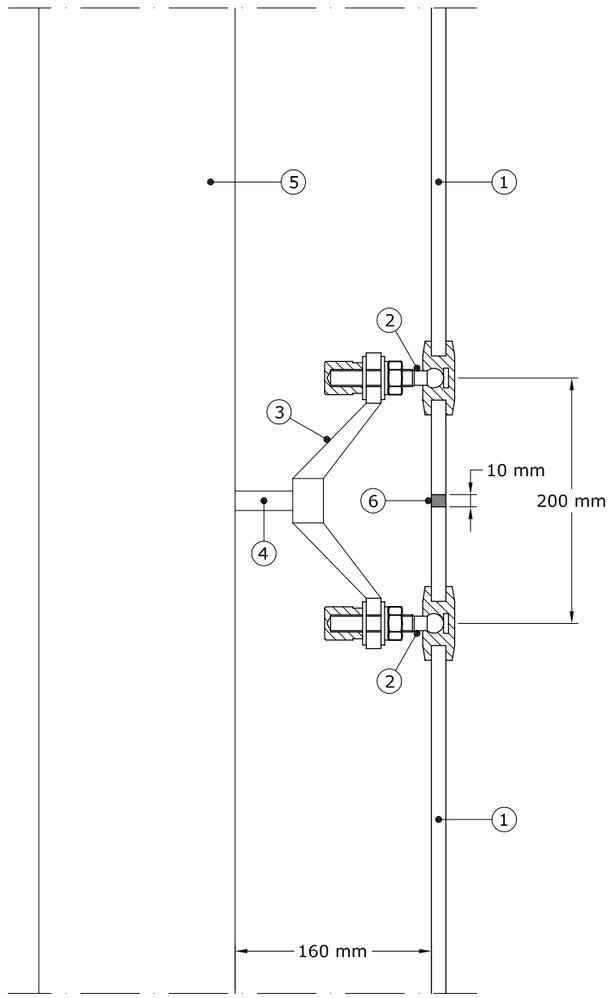
DETALLE 6: FACHADA VENTILADA CON PLACAS DE CEMENTO REFORZADO.
ESQUINA EXTERIOR - SECCIÓN HORIZONTAL



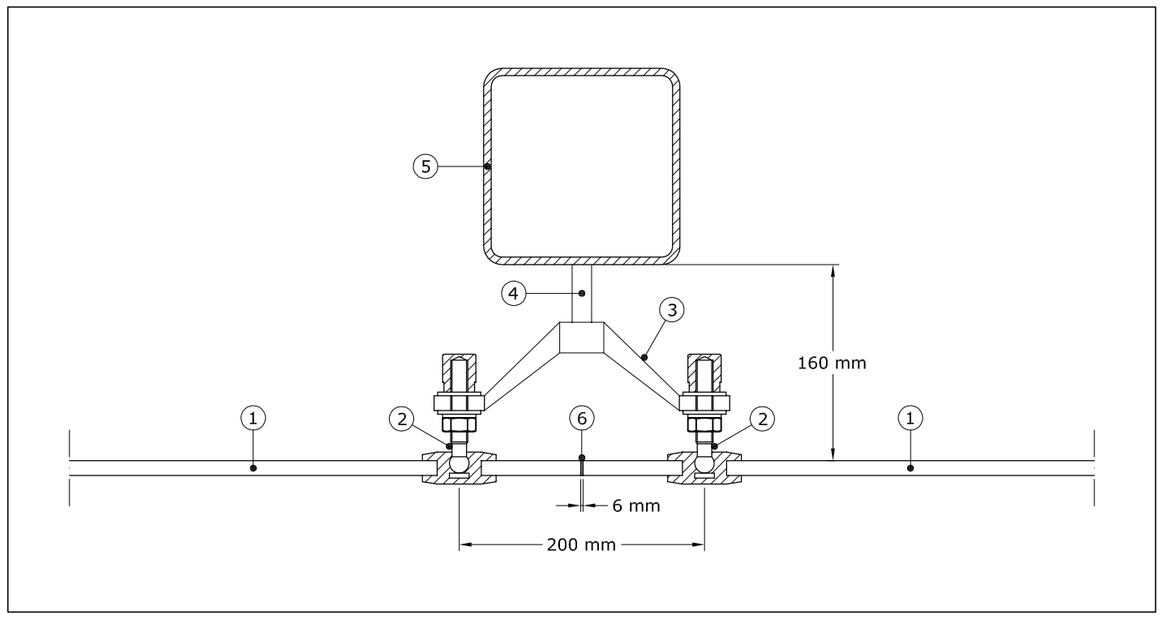
1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 20 K (PRAINSA) DE 20 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 8 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
2.- ESCUADRA DE FIJACIÓN DE 35x35x2,5 mm
3.- TORNILLO DE FIJACIÓN A CERRAMIENTO SOPORTE
4.- CÁMARA DE AIRE VENTILADA DE 42 mm
5.- PERFIL OMEGA DE 50/40/40/40/50 Y 1,5 mm DE ESPESOR
6.- TORNILLO CON TUERCA
7.- ASTRO PE STRIP (CINTA DE ESPUMA AUTOADHESIVA POR AMBAS CARAS)
8.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT DE 8 mm DE ESPESOR
9.- REMACHE ASTRO LACADO SEGÚN EL COLOR DE LA PLACA
10.- PERFIL U DE 40/40/40 Y 1,5 mm DE ESPESOR
11.- PERFIL L DE 60x60 mm Y 1,5 mm DE ESPESOR

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLES 4, 5 Y 6	Escala 1/2	Núm. de plano 46

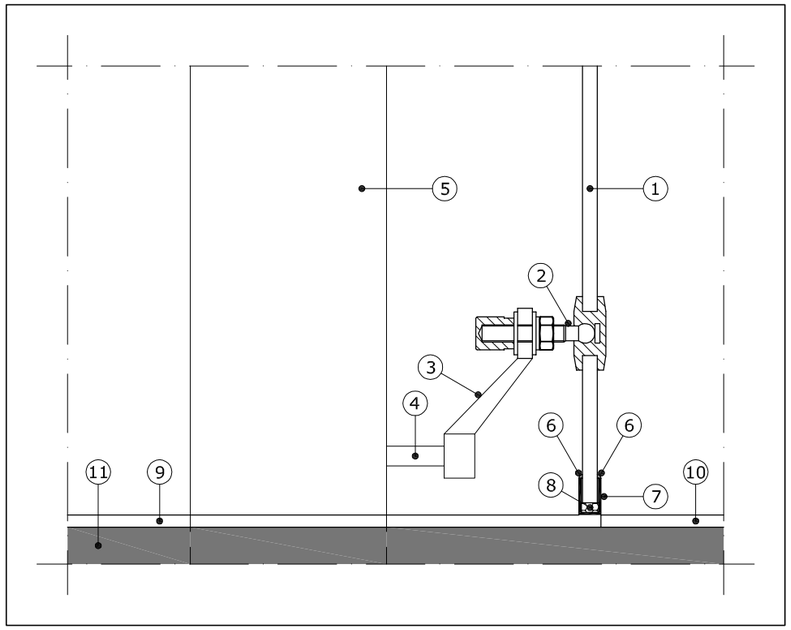
DETALLE 7: MURO CORTINA CON RÓTULAS - SECCIÓN VERTICAL TIPO



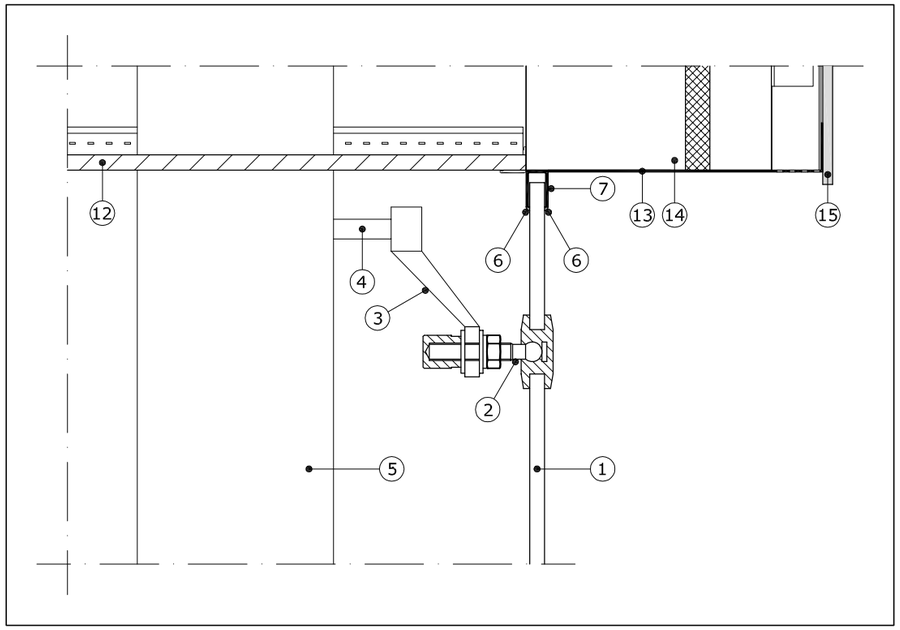
DETALLE 8: MURO CORTINA CON RÓTULAS - SECCIÓN HORIZONTAL TIPO



DETALLE 9: MURO CORTINA CON RÓTULAS - PARTE INFERIOR



DETALLE 10: MURO CORTINA CON RÓTULAS - PARTE SUPERIOR



1.- ACRISTALAMIENTO MEDIANTE LUNAS DE VIDRIO DE SEGURIDAD SGG STADIP SECURIT 86.4 CON CAPA COOL-LITE ST EN CONTACTO CON VARIOS PVB, FORMADO POR DOS VIDRIOS TEMPLADOS SGG SECURIT DE 8 Y 6 mm DE ESPESOR, CON VARIOS PVB DE ESPESOR TOTAL 15 mm
2.- RÓTULA DE ACERO INOXIDABLE
3.- ARAÑA DE ACERO INOXIDABLE CON AGUJERO PARA RÓTULA
4.- SOPORTE DE ACERO SOLDADO A ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL
5.- ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL MEDIANTE PERFILES HUECOS CUADRADOS DE ACERO DE 160x160x6 mm
6.- SELLADO CON SILICONA NEUTRA
7.- CANAL DE ALUMINIO LACADO EN COLOR DE 18x30 mm
8.- CALZO DE GOMA PUNTUAL
9.- SOLADO INTERIOR
10.- SOLADO EXTERIOR
11.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN
12.- FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO CON PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO Y PERFILERÍA VISTA EN COLOR BLANCO
13.- PERFIL RANURADO DE VENTILACIÓN PARA FACHADA VENTILADA
14.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, DE 20 cm
15.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR DE 8 mm DE ESPESOR

eupla

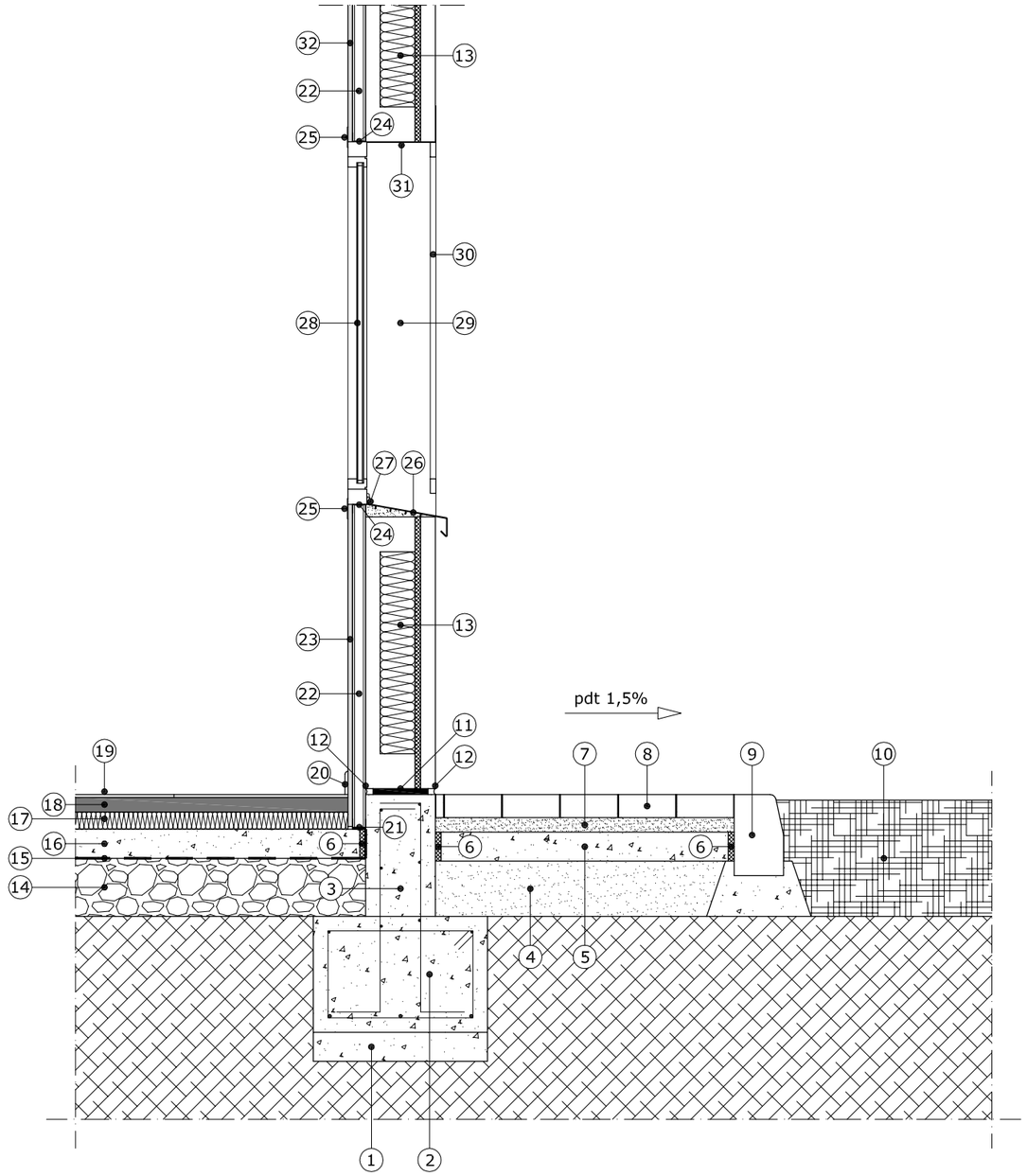
TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

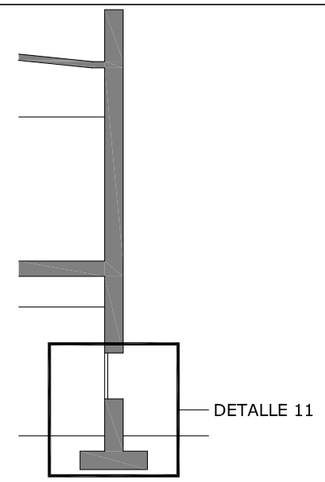
Núm. proyecto
422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.–2015	DETALLES 7, 8, 9 Y 10	1/5	47

DETALLE 11: FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO - ARRANQUE Y ENCUENTRO CON VENTANA



1.- HORMIGÓN EN MASA PARA LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN
2.- CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO
3.- MURETE DE HORMIGÓN ARMADO DE 24 cm DE ESPESOR Y 0,42 m DE ALTURA
4.- RELLENO COMPACTADO DE ZAHORRA
5.- HORMIGÓN MAGRO DE 10cm DE ESPESOR
6.- SEPARADOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR
7.- LECHO DE ÁRIDO DE 5 cm DE ESPESOR
8.- ADOQUÍN DE HORMIGÓN DE 20x10x8 cm
9.- BORDILLO DE HORMIGÓN MONOCAPA TIPO C3
10.- TIERRA VEGETAL PERFILADA A MANO
11.- APOYO DE NEOPRENO
12.- SELLADO DE JUNTA MEDIANTE CORDÓN DE MASILLA CAUCHO-ASFÁLTICA
13.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO VERTICALMENTE, ACABADO EN PIEDRA LAVADA Y CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 24 K (PRAINSA) DE 24 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 12 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
14.- ENCACHADO DE PIEDRA CALIZA 40/80 DE 20 cm DE ESPESOR
15.- LÁMINA POLIETILENO 1 mm
16.- SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 cm DE ESPESOR, REALIZADA CON HORMIGÓN HA-25 Y ARMADA CON MALLAZO 15x15x5
17.- AISLAMIENTO TÉRMICO PARA SUELOS MEDIANTE DOS PLANCHAS RÍGIDAS DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 30 mm DE ESPESOR
18.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
19.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
20.- RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm RECIBIDO CON MORTERO COLA
21.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm APOYADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
22.- MONTANTE VERTICAL DE 48 mm
23.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm CON FILM DE PLÁSTICO DE PROTECCIÓN EN LOS PRIMEROS 50 cm
24.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm
25.- TAPAJUNTAS DE ALUMINIO LACADO EN COLOR
26.- VIERTEAGUAS DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR CON GOTERÓN, RECIBIDO CON GARRAS Y MORTERO DE CEMENTO
27.- SELLADO DE JUNTA ENTRE VIERTEAGUAS Y CARPINTERÍA CON MASILLA DE POLIURETANO
28.- VENTANA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR CON DOBLE ACRISTALAMIENTO
29.- JAMBA DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO Y ADHESIVO DE RESINA EPOXI
30.- REJA REALIZADA CON PERFILES HUECOS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO PINTADOS EN COLOR
31.- CABECERO DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO Y ADHESIVO DE RESINA EPOXI
32.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm

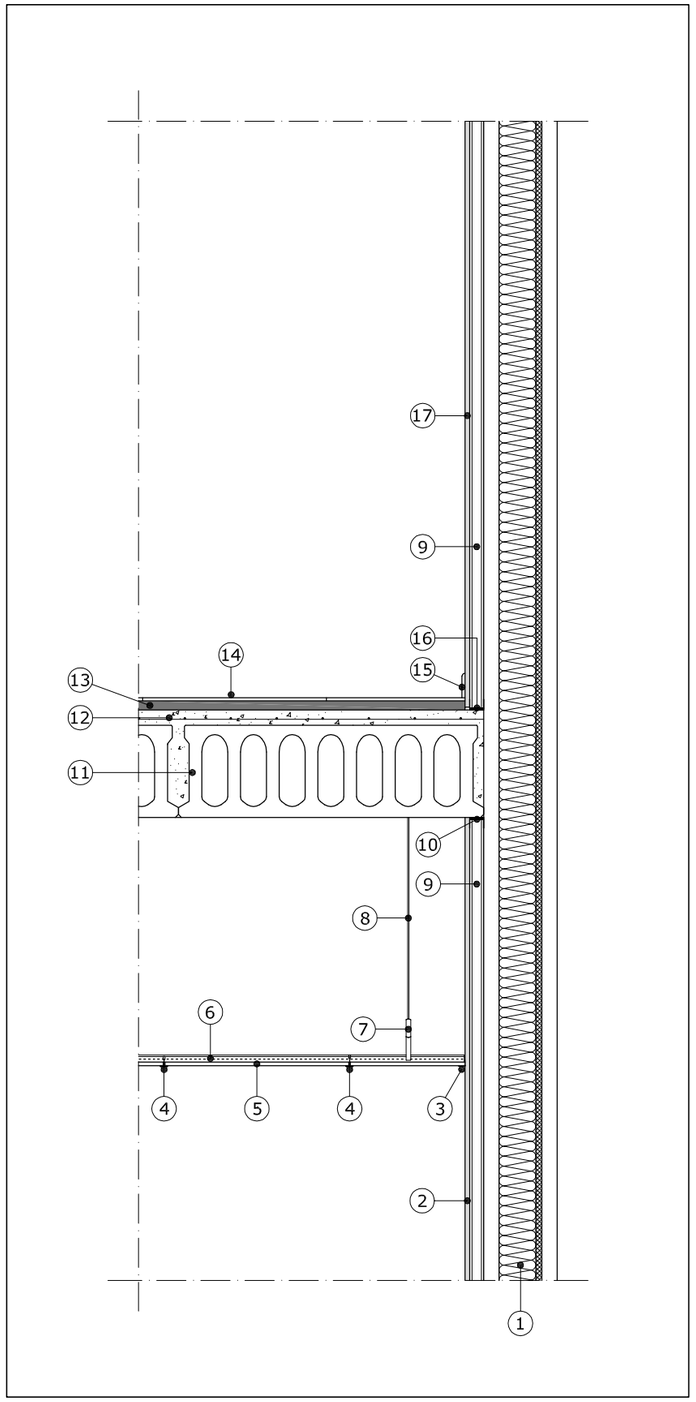


SECCIÓN FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO

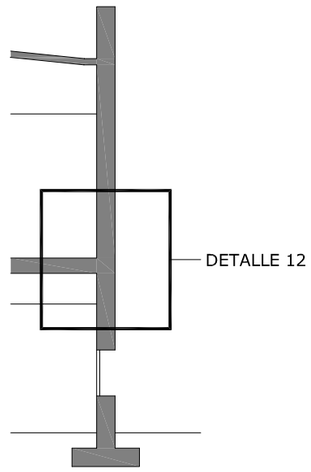
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.–2015	DETALLE 11	1/20	48

DETALLE 12: FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO - ENCUENTRO CON FORJADO



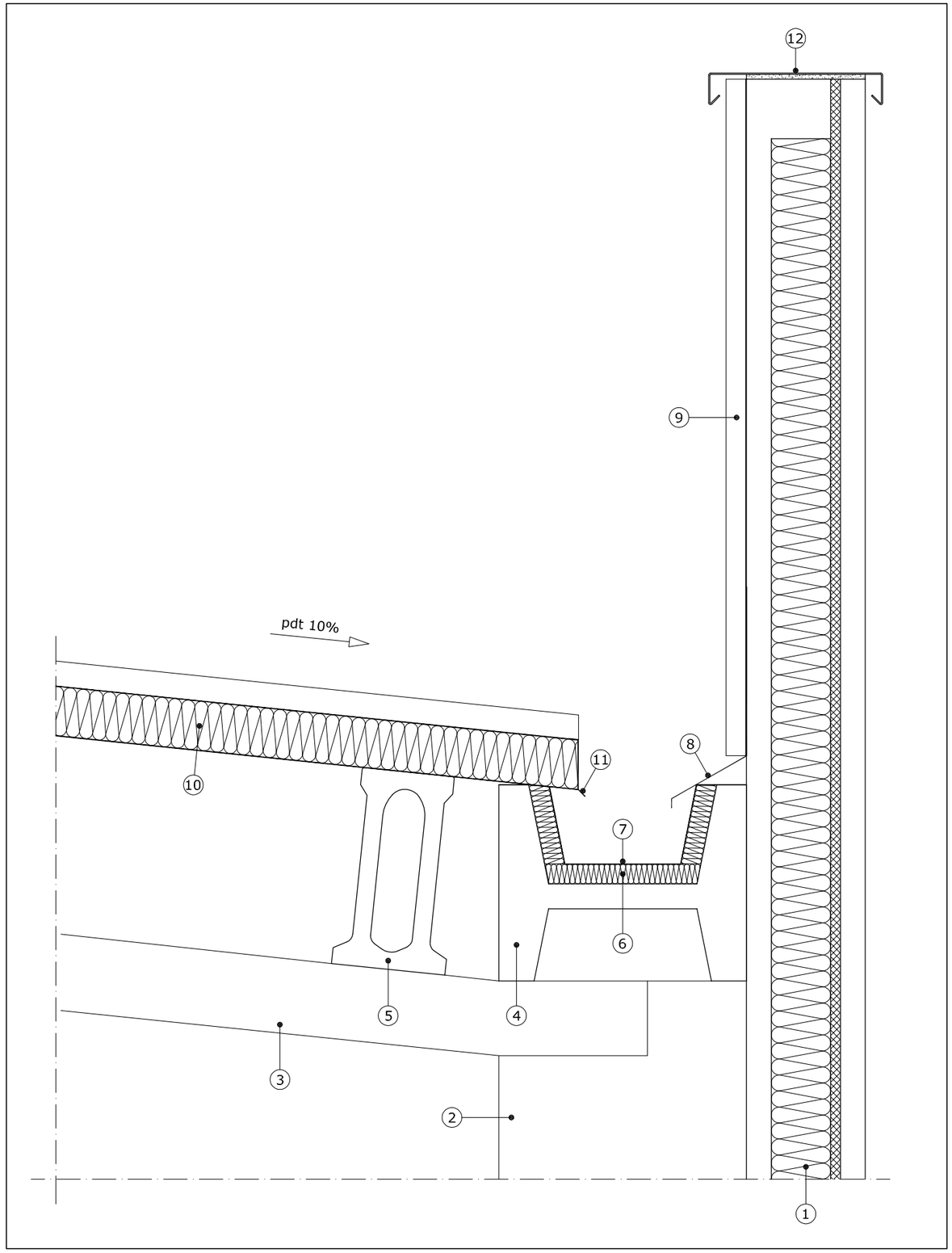
1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO VERTICALMENTE, ACABADO EN PIEDRA LAVADA Y CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 24 K (PRAINSA) DE 24 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 12 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
2.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm
3.- ANGULAR DE BORDE T24 CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
4.- PERFIL SECUNDARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
5.- FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR
6.- PERFIL PRIMARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
7.- SUSPENSIÓN 0,25 kN PARA PERFIL PRIMARIO
8.- VARILLA DE CUELGUE
9.- MONTANTE VERTICAL DE 48 mm
10.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm BAJO FORJADO CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
11.- PLACA ALVEOLAR MODELO FA 30 (PRAINSA) DE 30 cm DE ESPESOR
12.- CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
13.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 3 cm DE ESPESOR
14.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
15.- RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm RECIBIDO CON MORTERO COLA
16.- RAÍL HORIZONTAL DE 48 mm APOYADO SOBRE CAPA DE COMPRESIÓN CON INTERPOSICIÓN DE BANDA ESTANCA
17.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm CON FILM DE PLÁSTICO DE PROTECCIÓN EN LOS PRIMEROS 50 cm



SECCIÓN FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano DETALLE 12	Escala 1/20	Núm. de plano 49

DETALLE 13: FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO - ENCUENTRO CON CUBIERTA



1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO VERTICALMENTE, ACABADO EN PIEDRA LAVADA Y CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 24 K (PRAINSA) DE 24 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 12 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

2.- PILAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 40X50 cm MODELO EP 54 (PRAINSA)

3.- VIGA TIPO T DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO TL 50N (PRAINSA)

4.- VIGA PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO CH 50 (PRAINSA)

5.- VIGUETA TUBULAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO VT 40 (PRAINSA)

6.- AISLAMIENTO TÉRMICO MEDIANTE PANEL DE LANA DE ROCA HIDROFUGADA DE ALTA DENSIDAD

7.- CANAL DE CHAPA DE ACERO PRELACADA DE 0,6 mm DE ESPESOR

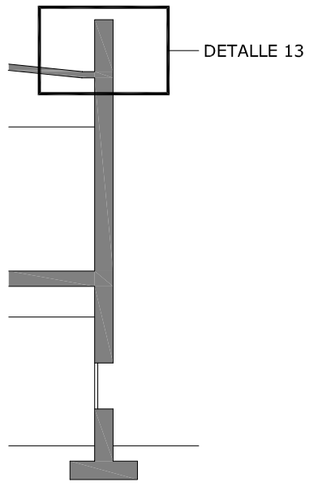
8.- REMATE PETO LATERAL MEDIANTE CHAPA PLEGADA DE ACERO PRELACADA DE 0,6 mm DE ESPESOR

9.- TRASDÓS O PETO INTERIOR MEDIANTE CHAPA DE ACERO DE 0,6 mm DE ESPESOR EN PERFIL COMERCIAL PRELACADO POR LA CARA EXTERIOR

10.- PANEL DE CUBIERTA 5 GRECAS ACH DE 100 mm DE ESPESOR, MACHIHEMBRADO EN CARA EXTERIOR E INTERIOR, COMPUESTO POR NÚCLEO DE LANA DE ROCA TIPO "M" Y CARAS EXTERIORES DE CHAPA DE ACERO DE 0,5 mm DE ESPESOR

11.- FRONTAL TROQUELADO PARA PANEL TIPO SÁNDWICH DE CHAPA DE ACERO PRELACADO DE 0,6 mm DE ESPESOR

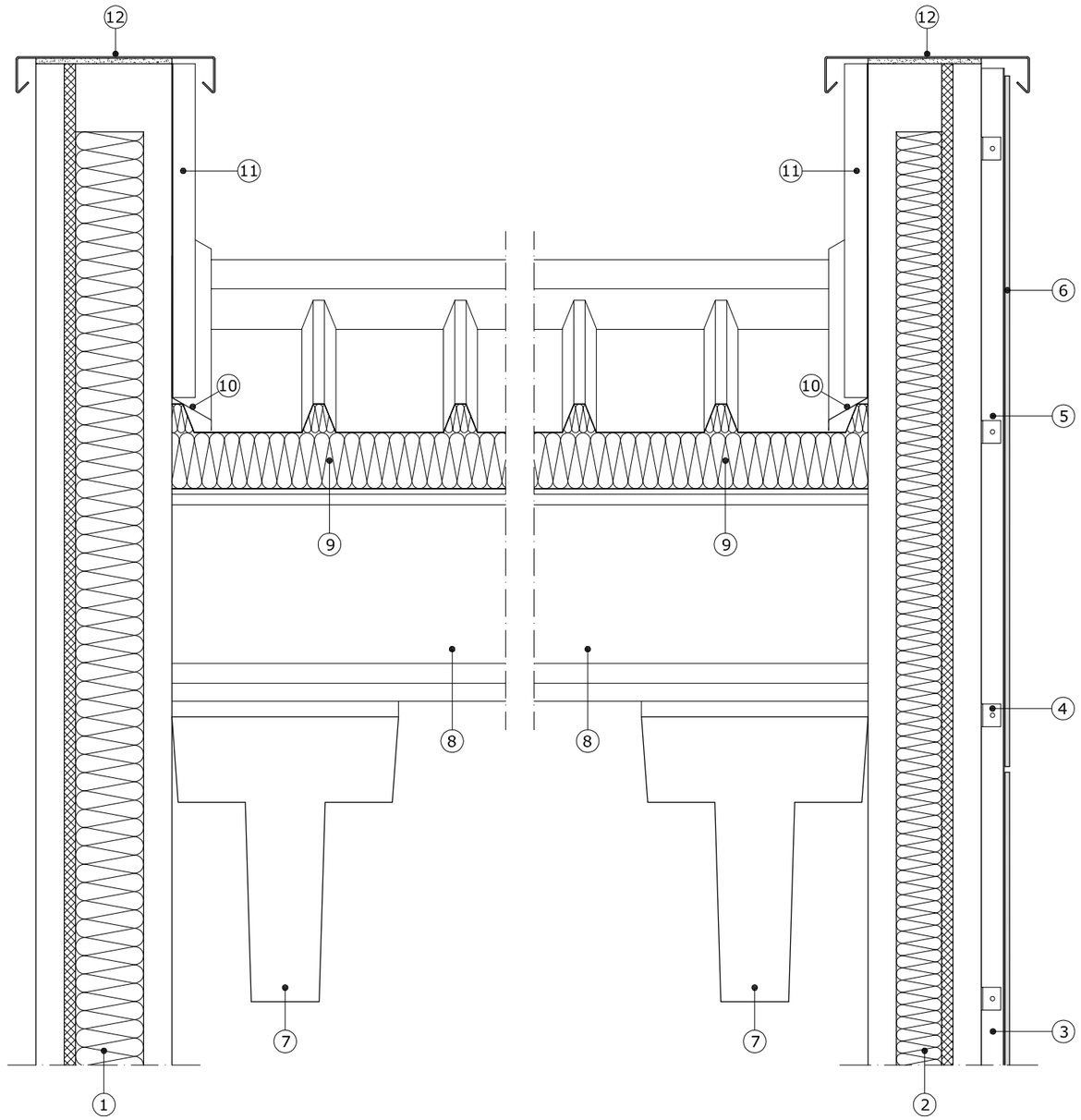
12.- ALBARDILLA DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO CON GOTERÓN, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO Y ADHESIVO DE RESINA EPOXI



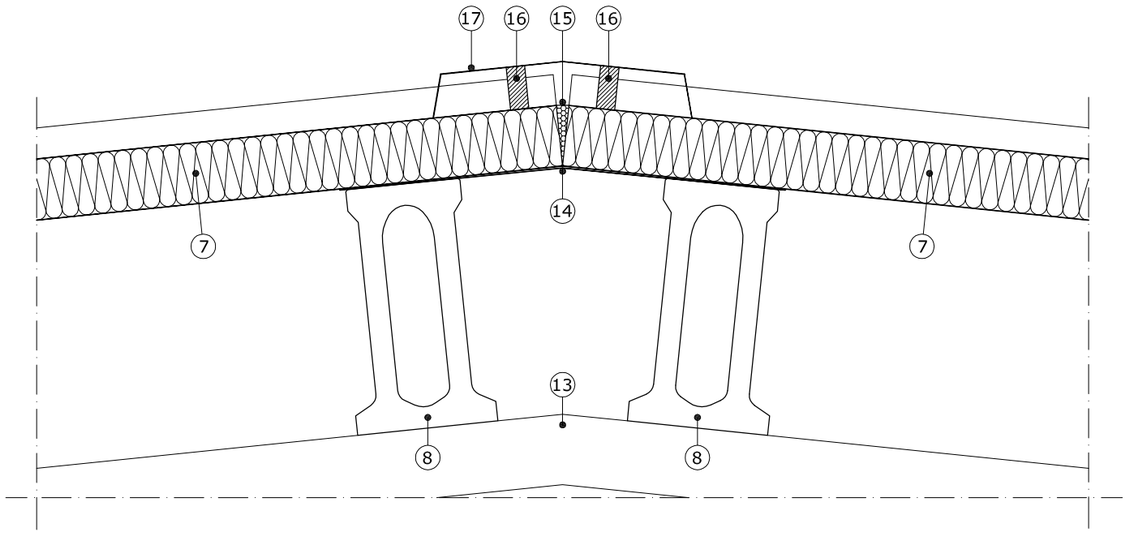
SECCIÓN FACHADA PANEL HORMIGÓN PREFABRICADO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLE 13	Escala 1/10	Núm. de plano 50

DETALLE 14: ENCUENTRO LATERAL DE CUBIERTA CON PARAMENTOS VERTICALES



DETALLE 15: CUMBRERA



1.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO VERTICALMENTE, ACABADO EN PIEDRA LAVADA Y CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 24 K (PRAINSA) DE 24 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 12 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

2.- PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO HORIZONTALMENTE CON AISLAMIENTO CONTINUO, SIN PUENTES TÉRMICOS, MODELO LL 20 K (PRAINSA) DE 20 cm DE ESPESOR, CON UNA CAPA DE 8 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MÁS UNA CAPA CONTINUA DE 2 cm DE ESPESOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

3.- CÁMARA DE AIRE VENTILADA DE 42 mm

4.- ESCUADRA DE FIJACIÓN

5.- PERFIL OMEGA 50/40/40/40/50

6.- PLACA DE CEMENTO REFORZADO MODELO NATURA DE EURONIT REMACHADA SOBRE PERFILERÍA AUXILIAR DE 8 mm DE ESPESOR

7.- VIGA TIPO T DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO TL 50N (PRAINSA)

8.- VIGUETA TUBULAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO VT 40 (PRAINSA)

9.- PANEL DE CUBIERTA 5 GRECAS ACH DE 100 mm DE ESPESOR, MACHIHEMBRADO EN CARA EXTERIOR E INTERIOR, COMPUESTO POR NÚCLEO DE LANA DE ROCA TIPO "M" Y CARAS EXTERIORES DE CHAPA DE ACERO DE 0,5 mm DE ESPESOR

10.- REMATE PETO LATERAL MEDIANTE CHAPA PLEGADA DE ACERO PRELACADA DE 0,6 mm DE ESPESOR

11.- TRASDÓS O PETO INTERIOR MEDIANTE CHAPA DE ACERO DE 0,6 mm DE ESPESOR EN PERFIL COMERCIAL PRELACADO POR LA CARA EXTERIOR

12.- ALBARDILLA DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO CON GOTERÓN, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO Y ADHESIVO DE RESINA EPOXI

13.- VIGA DELTA DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO DELTA 2-PRETENSADA (PRAINSA)

14.- REMATE DE CUMBRERA INFERIOR

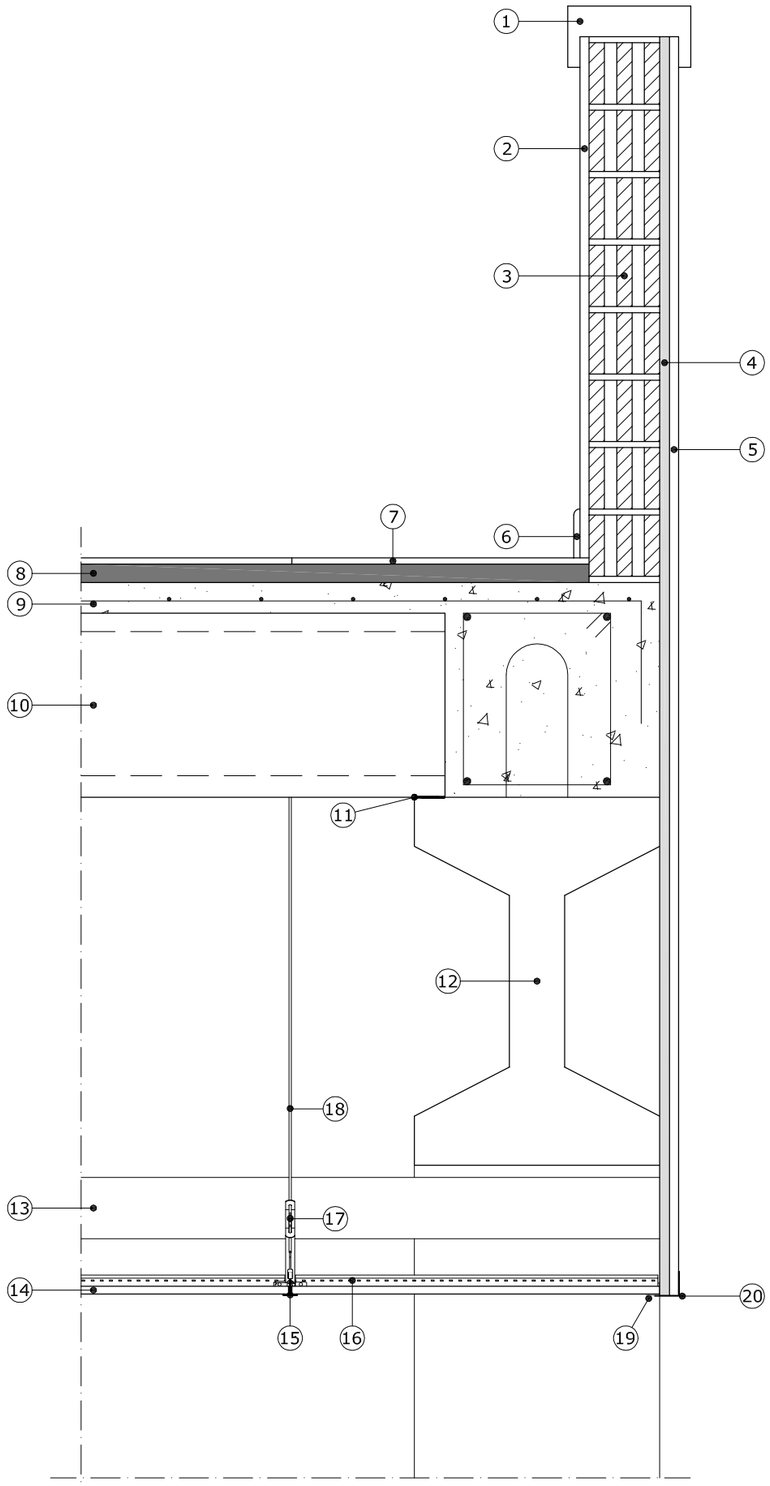
15.- LANA DE ROCA DE RELLENO

16.- JUNTA DE CUMBRERA DE POLIETILENO

17.- REMATE DE CUMBRERA TROQUELADO

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLES 14 Y 15	Escala 1/10	Núm. de plano 51

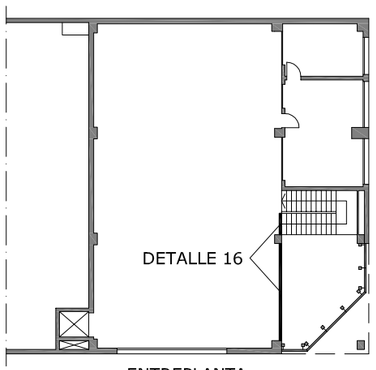
DETALLE 16: MURETE PROTECCIÓN ESPACIO A DOBLE ALTURA



E 1/10

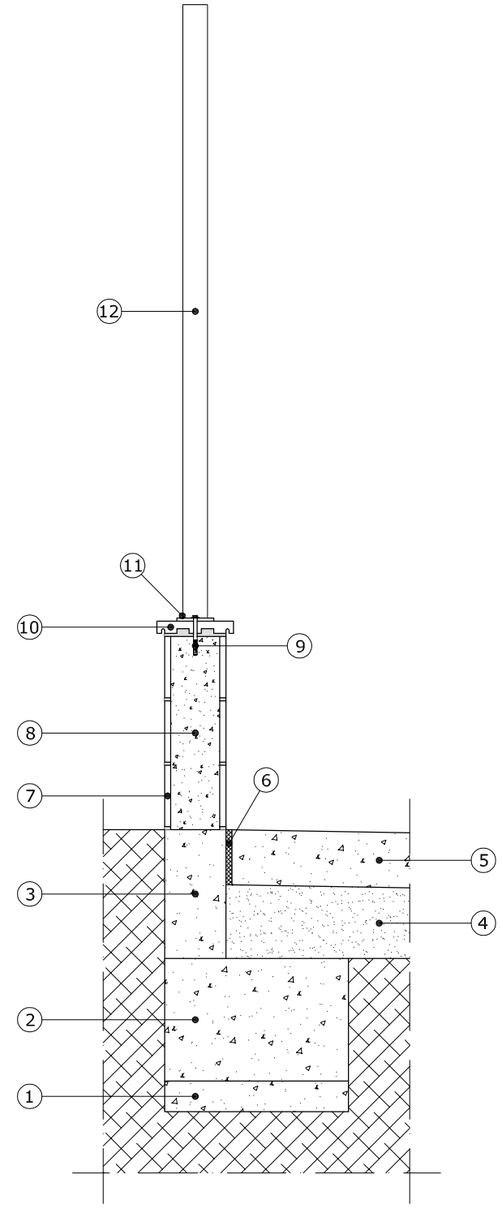
1.- CUBREMUROS DE MADERA DE ROBLE
2.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO SIN MAESTREAR DE 15 mm DE ESPESOR
3.- FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO TOSCO DE 24X11,5X10 cm
4.- MAESTRA OMEGA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 82 mm
5.- PLACA DE YESO LAMINADO BA 15 DE PLACO DE 15 mm
6.- RODAPIÉ BISELADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO DE 8x60 cm RECIBIDO CON MORTERO COLA
7.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
8.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 3 cm DE ESPESOR
9.- CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
10.- PLACA ALVEOLAR MODELO FA 30 (PRAINSA) DE 30 cm DE ESPESOR
11.- APOYO DE NEOPRENO
12.- JÁCENA DE HORMIGÓN PREFABRICADO MODELO JI 60 (PRAINSA)
13.- CONDUCTO DE VENTILACIÓN EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 0,8 mm DE ESPESOR
14.- FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR
15.- PERFIL PRIMARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
16.- PERFIL SECUNDARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
17.- SUSPENSIÓN 0,25 kN PARA PERFIL PRIMARIO
18.- VARILLA DE CUELGUE
19.- ANGULAR DE BORDE T24 CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO FIJADO A MAESTRA OMEGA
20.- ANGULAR DE ALUMINIO LACADO EN BLANCO DE 40x40 mm

1.- HORMIGÓN EN MASA PARA LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN
2.- CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO
3.- MURETE DE HORMIGÓN ARMADO DE 20 cm DE ESPESOR Y 0,42 m DE ALTURA
4.- RELLENO COMPACTADO DE ZAHORRA
5.- HORMIGÓN DE FIRME ACABADO IMPRESO DE 18 cm DE ESPESOR
6.- SEPARADOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR
7.- FÁBRICA DE BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN SPLIT DE 40x20x20 cm CARAVISTA
8.- RELLENO DE HORMIGÓN
9.- ANCLAJE MEDIANTE ESPIRRO
10.- LOSA CUBREMUROS DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON GOTERÓN
11.- PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm
12.- TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR



ENTREPLANTA

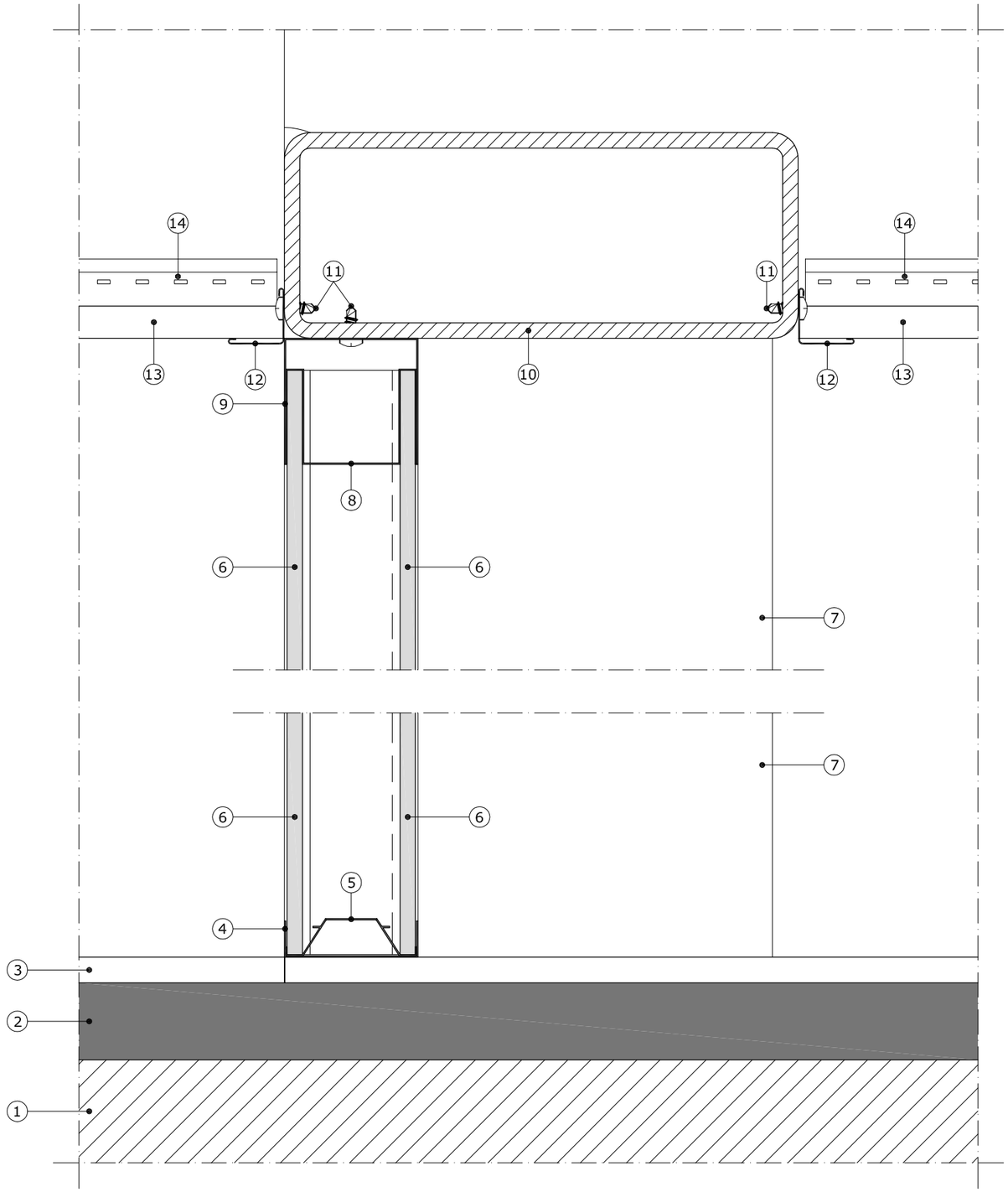
DETALLE 17: CERRAMIENTO DE PARCELA EN CALLES C Y F



E 1/20

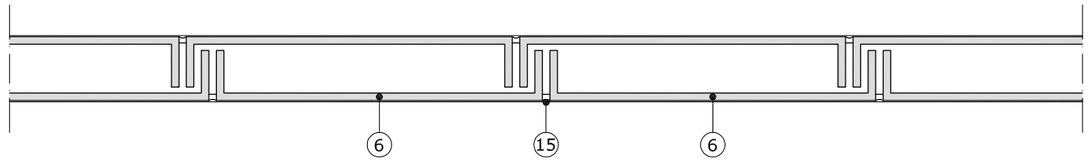
eupla — TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano DETALLES 16 Y 17	Escala 1/10-1/20	Núm. de plano 52

DETALLE 18: DIVISIÓN U GLASS - SECCIÓN VERTICAL



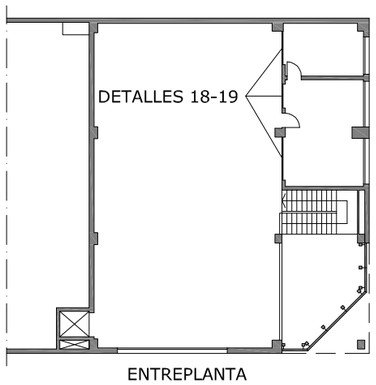
E 1/2

DETALLE 19: DIVISIÓN U GLASS - SECCIÓN HORIZONTAL



E 1/5

1.- FORJADO COMPUESTO POR PLACA ALVEOLAR MODELO FA 30 (PRAINSA) DE 30 cm DE ESPESOR Y CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 cm DE ESPESOR
2.- RECRECIDO DE MORTERO EN CAPA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE 3 cm DE ESPESOR
3.- SOLADO DE GRES PORCELÁNICO PULIDO, EN BALDOSAS DE 60x60 cm, RECIBIDO CON MORTERO COLA
4.- PERFIL INFERIOR
5.- PERFIL DE APOYO PVC
6.- PERFIL DE VIDRIO COLADO ARMADO CON HILOS DE ACERO INXIDABLE EN FORMA DE U, SGG U-GLAS, DE 41+262+41 Y 6 mm DE ESPESOR
7.- TABIQUE AUTOPORTANTE 180/150 (15+150+15) A 400 CON PLACAS BA 15 DE PLACO
8.- PERFIL SEPARADOR PVC
9.- PERFIL SUPERIOR
10.- PERFIL HUECO RECTANGULAR 200.80.6
11.- TORNILLO AUTOPERFORANTE
12.- ANGULAR DE BORDE T24 CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
13.- FALSO TECHO REGISTRABLE ACÚSTICO FORMADO POR PLACAS PERFORADAS DE YESO LAMINADO MODELO POINT TIPO 11 DE PLACO, DE 600x600 mm Y 12,5 mm DE ESPESOR
14.- PERFIL SECUNDARIO T24 VISTO CON SUELA DE 24 mm DE ANCHURA EN COLOR BLANCO
15.- SELLADO ELÁSTICO



ENTREPLANTA

eupla

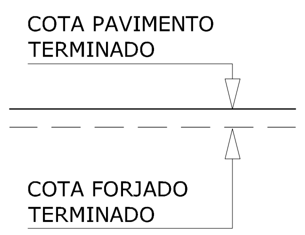
TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

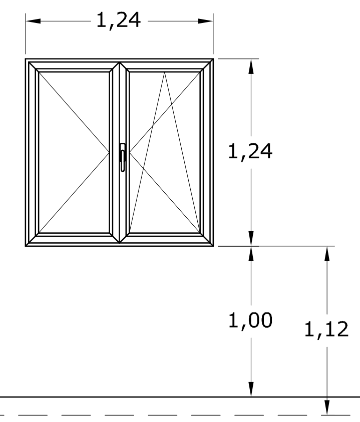
Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS

Núm. proyecto
422.13.201

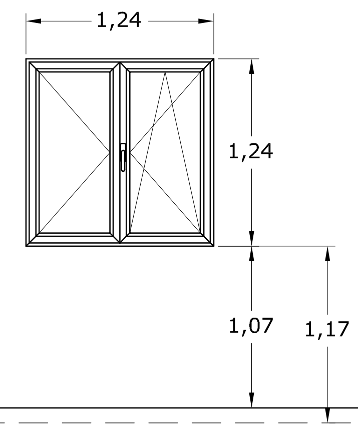
Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.-2015	DETALLES 18 Y 19	1/2-1/5	53

DESIGNACIÓN	V1
SITUACIÓN	OFFICE ZONA COMERCIAL PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	OSCILOBATIENTE
ACCESORIOS	

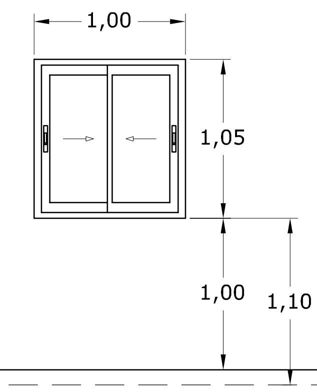




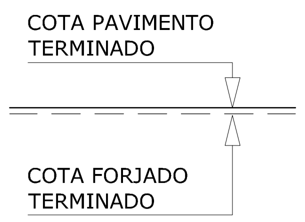
DESIGNACIÓN	V2
SITUACIÓN	OFICINA ALMACÉN Y OFFICE ALMACÉN
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	OSCILOBATIENTE

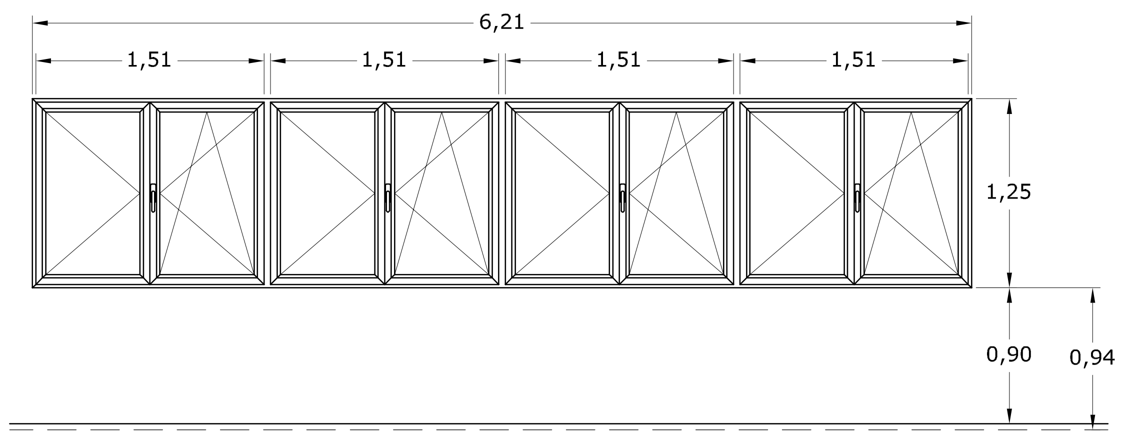


DESIGNACIÓN	V3
SITUACIÓN	OFICINA ALMACÉN
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,7 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 20 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	CORREDERA

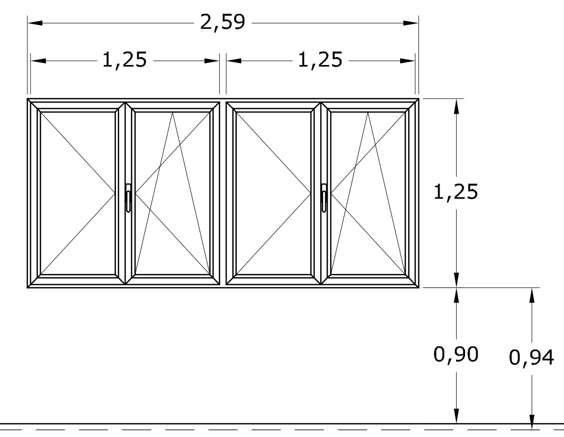


DESIGNACIÓN	V4
SITUACIÓN	EXPOSICIÓN ZONA COMERCIAL ENTREPLANTA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	OSCILOBATIENTE
ACCESORIOS	

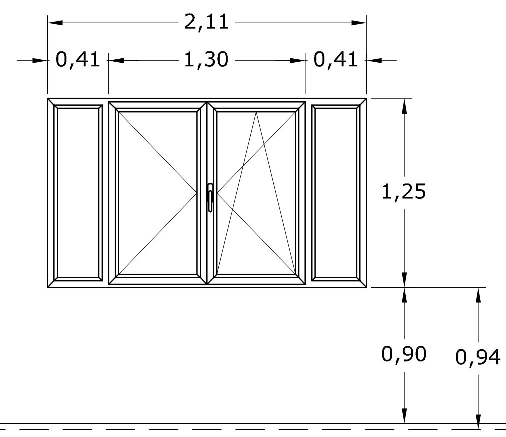




DESIGNACIÓN	V5
SITUACIÓN	OFICINAS ZONA COMERCIAL ENTREPLANTA
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	OSCILOBATIENTE

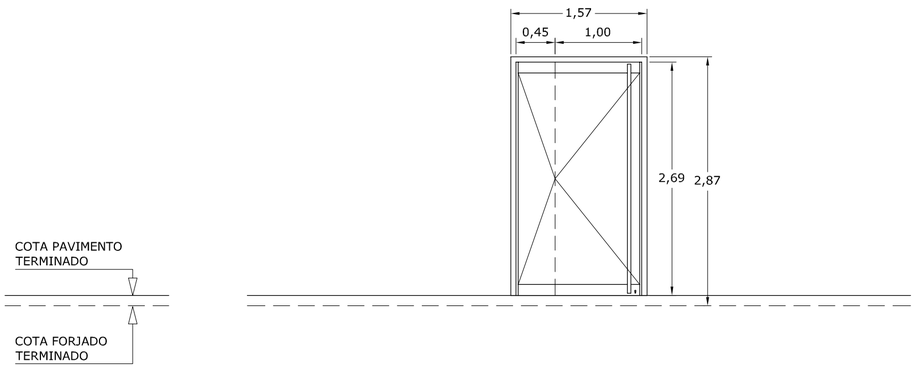


DESIGNACIÓN	V6
SITUACIÓN	SALA DE REUNIONES ZONA COMERCIAL ENTREPLANTA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS FORMADO POR UN VIDRIO BAJO EMISIVO, SGG PLANITHERM XN, CAPA EN CARA 2, INCOLORO DE 4 mm, CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO DE 16 mm Y VIDRIO FLOAT SGG PLANICLEAR INCOLORO DE 4 mm
SISTEMA DE APERTURA	OSCILOBATIENTE

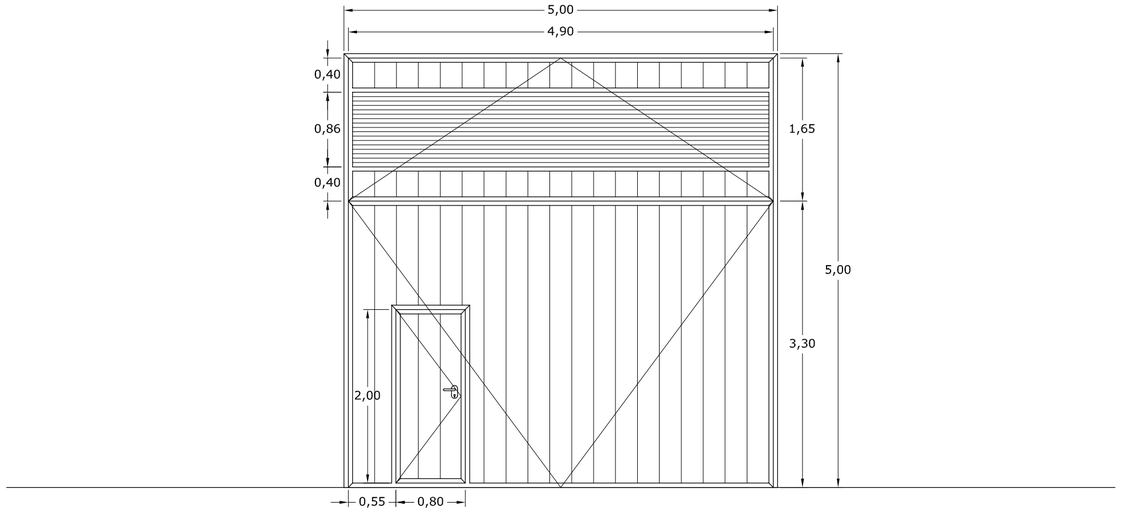


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA		Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano CARPINTERÍA EXTERIOR - VENTANAS	Escala 1/50	Núm. de plano 54

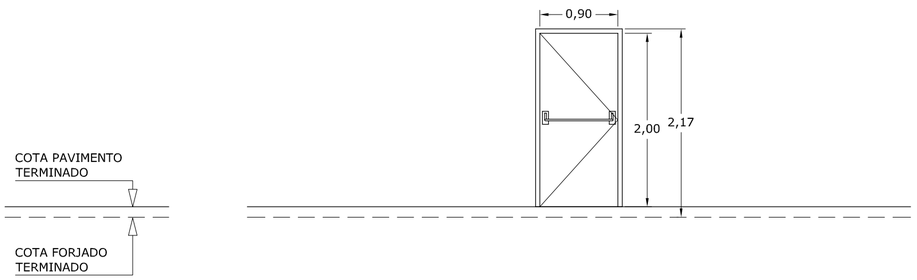
DESIGNACIÓN	PE3
SITUACIÓN	PUERTA ACCESO ZONA COMERCIAL
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ALUMINIO LACADO COLOR, PERFILES DE 1,6 mm DE ESPESOR MEDIO, CON RPT DE 30 mm
ACRISTALAMIENTO	VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD SGG STADIP SECURIT 86.4 CON CAPA COOL-LITE ST EN CONTACTO CON PVB, FORMADO POR DOS VIDRIOS TEMPLADOS SGG SECURIT INCOLORO DE 8 Y 6 mm, CON VARIOS PVB DE ESPESOR TOTAL 15 mm
SISTEMA DE APERTURA	MANUAL PIVOTANTE VAIVÉN CON PUNTO DE GIRO DESPLAZADO
ACCESORIOS	BARRA DE APERTURA EN ACERO INOX., CIERRE DE SEGURIDAD, CIERRAPUERTAS DE SUELO



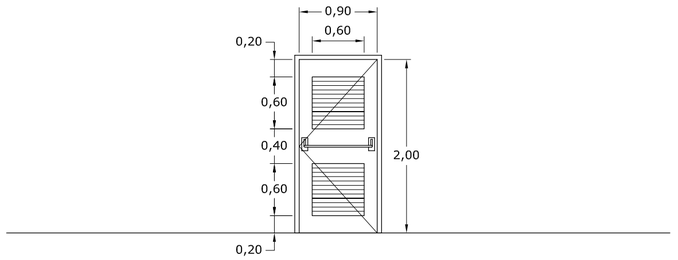
DESIGNACIÓN	PE4
SITUACIÓN	PUERTA ACCESO ALMACÉN
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	ESTRUCTURA TUBULAR DE ACERO LAMINADO EN FRÍO, PINTADA CON ESMALTE DE COLOR. CERRAMIENTO DE LA HOJA CON PANEL SÁNDWICH DE 40 mm DE ESPESOR
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	BASCULANTE MANUAL CON CONTRAPESOS. PUERTA PEATONAL ABATIBLE
ACCESORIOS	CONTRAPESOS OCULTOS PROTEGIDOS CON FORROS, CIERRE DE SEGURIDAD EN AMBAS PUERTAS, REJILLA DE VENTILACIÓN DE 4,80x0,86 m MEDIANTE LAMAS DE CHAPA PLEGADA



DESIGNACIÓN	PE5
SITUACIÓN	SALIDA DE EMERGENCIA ZONA COMERCIAL PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA LISA DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR Y PANEL INTERMEDIO, RIGIDIZADORES CON PERFILES DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, CERCO DE PERFIL DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE MEDIANTE BARRA DE APERTURA
ACCESORIOS	CIERRE ANTIPÁNICO



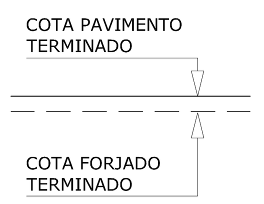
DESIGNACIÓN	PE6
SITUACIÓN	SALIDA DE EMERGENCIA ALMACÉN
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA LISA DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR Y PANEL INTERMEDIO, RIGIDIZADORES CON PERFILES DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, CERCO DE PERFIL DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE MEDIANTE BARRA DE APERTURA
ACCESORIOS	CIERRE ANTIPÁNICO, REJILLAS DE VENTILACIÓN MEDIANTE LAMAS DE CHAPA PLEGADA (2 Uds. 60x60 cm)

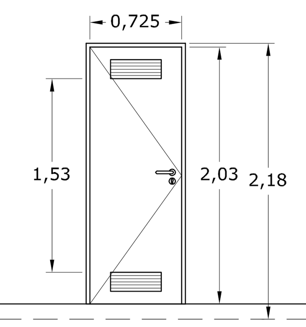


eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano CARPINTERÍA EXTERIOR – PUERTAS	Escala 1/50	Núm. de plano 55

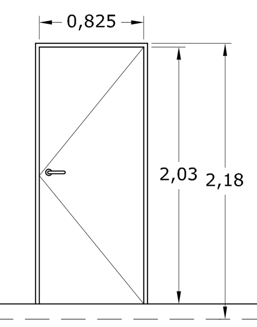
PUERTAS ZONA COMERCIAL Y OFICINAS

DESIGNACIÓN	P1
SITUACIÓN	CUARTO LIMPIEZA PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, BOMBILLO DE SEGURIDAD, REJILLAS DE VENTILACIÓN (2 uds. 40X15 cm)

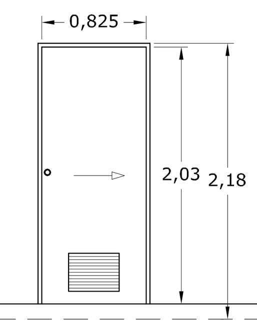




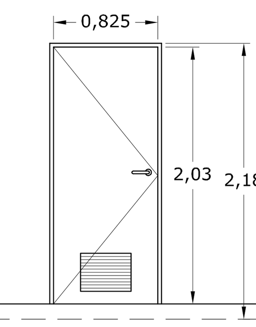
DESIGNACIÓN	P2
SITUACIÓN	DISTRIBUIDOR ASEOS Y OFFICE PLANTA BAJA
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, BOMBILLO DE SEGURIDAD EN PUERTA OFFICE



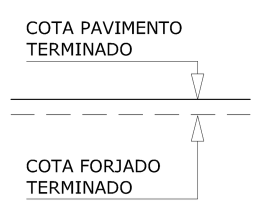
DESIGNACIÓN	P3
SITUACIÓN	ASEO PMR PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	CORREDERA SOBRE ARMAZÓN METÁLICO
ACCESORIOS	POMO LATÓN, PESTILLO, REJILLA VENTILACIÓN 40x30 cm

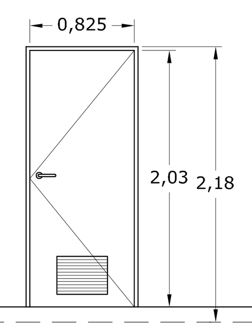


DESIGNACIÓN	P4
SITUACIÓN	ASEO HOMBRES 1 (CLIENTES) PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, REJILLA VENTILACIÓN 40x30 cm

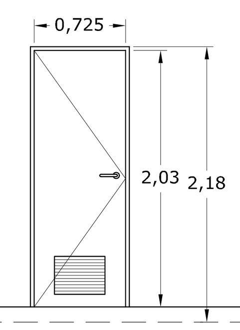


DESIGNACIÓN	P5
SITUACIÓN	ASEO MUJERES 1 (CLIENTES) PLANTA BAJA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, REJILLA VENTILACIÓN 40x30 cm

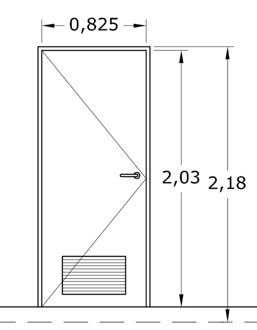




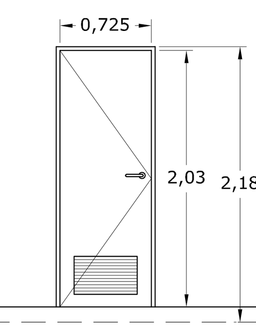
DESIGNACIÓN	P6
SITUACIÓN	CABINA ASEO HOMBRES 1 Y CABINA ASEO MUJERES 1 (CLIENTES) PLANTA BAJA
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, PESTILLO, REJILLA VENTILACIÓN 40x30 cm



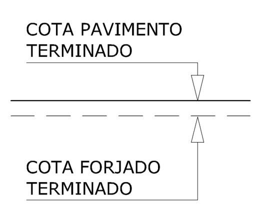
DESIGNACIÓN	P7
SITUACIÓN	ASEO HOMBRES 2 Y ASEO MUJERES 2 (TRABAJADORES) PLANTA BAJA
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, REJILLA VENTILACIÓN 50x30 cm

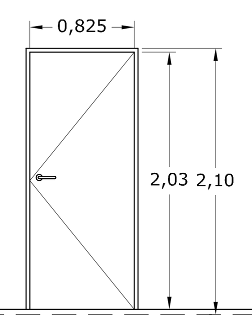


DESIGNACIÓN	P8
SITUACIÓN	CABINA ASEO HOMBRES 2 Y CABINA ASEO MUJERES 2 (TRABAJADORES) PLANTA BAJA
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, PESTILLO, REJILLA VENTILACIÓN 50x30 cm

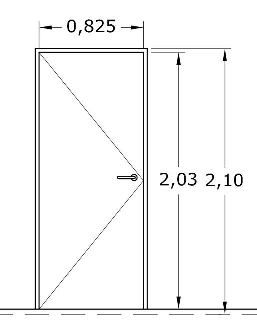


DESIGNACIÓN	P9
SITUACIÓN	OFICINAS ENTREPLANTA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN



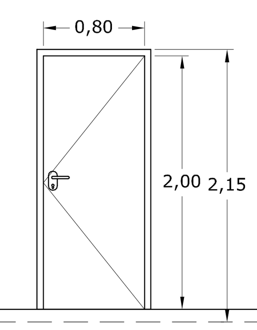


DESIGNACIÓN	P10
SITUACIÓN	SALA DE REUNIONES ENTREPLANTA
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE ROBLE BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE ROBLE Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE ROBLE
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN

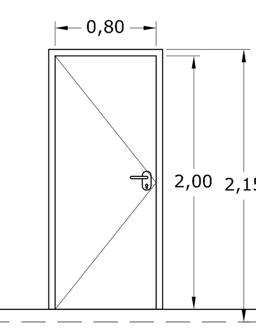


PUERTAS ALMACÉN

DESIGNACIÓN	P11
SITUACIÓN	OFICINA Y VESTUARIO MUJERES
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA LISA DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR Y PANEL INTERMEDIO, RIGIDIZADORES CON PERFILES DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, CERCO DE PERFIL DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO NYLON, BOMBILLO DE SEGURIDAD

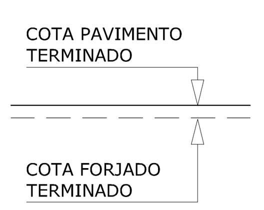


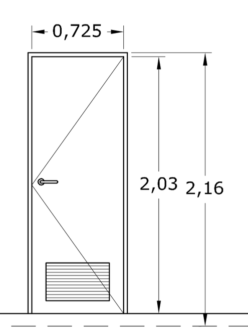
DESIGNACIÓN	P12
SITUACIÓN	VESTUARIO HOMBRES Y OFFICE
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA LISA DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR Y PANEL INTERMEDIO, RIGIDIZADORES CON PERFILES DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, CERCO DE PERFIL DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO NYLON, BOMBILLO DE SEGURIDAD



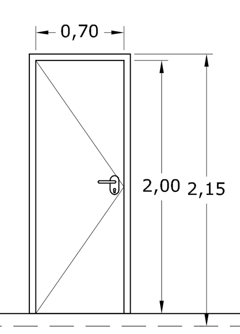
PUERTAS ALMACÉN

DESIGNACIÓN	P13
SITUACIÓN	CABINA VESTUARIO HOMBRES Y CABINA VESTUARIO MUJERES
UNIDADES	2 uds.
MATERIAL	HOJA CIEGA DE MADERA LISA DE SAPELLY BARNIZADA, CON PRECERCO DE PINO, GALCE O CERCO VISTO DE DM RECHAPADO DE SAPELLY Y TAPAJUNTAS LISOS DE DM RECHAPADO DE SAPELLY
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO LATÓN, PESTILLO, REJILLA VENTILACIÓN 50x30 cm

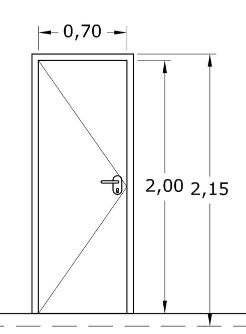




DESIGNACIÓN	P14
SITUACIÓN	CUARTO INSTALACIONES 1
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA LISA DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR Y PANEL INTERMEDIO, RIGIDIZADORES CON PERFILES DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, CERCO DE PERFIL DE ACERO CONFORMADO EN FRÍO, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO NYLON, BOMBILLO DE SEGURIDAD



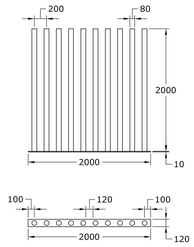
DESIGNACIÓN	P15
SITUACIÓN	CUARTO INSTALACIONES 2
UNIDADES	1 ud.
MATERIAL	HOJA METÁLICA CORTAFUEGOS EI_2 60-C5 MEDIANTE DOS CHAPAS DE ACERO ELECTROCINCADO DE 0,80 mm DE ESPESOR Y CÁMARA INTERMEDIA DE MATERIAL AISLANTE IGNÍFUGO, CERCO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,20 mm DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA EPOXI POLIMERIZADA AL HORNO
ACRISTALAMIENTO	
SISTEMA DE APERTURA	ABATIBLE
ACCESORIOS	POMO NYLON, BOMBILLO DE SEGURIDAD



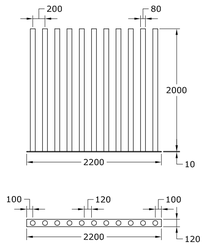
eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.-2015	Denominación del plano CARPINTERÍA INTERIOR	Escala 1/50	Núm. de plano 56

CERRAMIENTO DE PARCELA

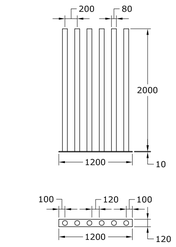
DESIGNACIÓN	PAÑO 2,00 m
SITUACIÓN	CERRAMIENTO PARCELA CALLE C Y CALLE F
UNIDADES	35 uds.
DESCRIPCIÓN	CERRAMIENTO TUBULAR FORMADO POR TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR, SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, SOLDADOS EN SU PARTE INFERIOR A UNA PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm PROVISTA DE TALADROS PARA SU INSTALACIÓN EN OBRA MEDIANTE TRABAJOS DE TORNILLERÍA



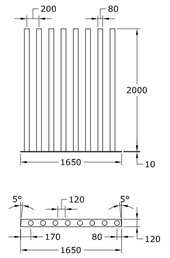
DESIGNACIÓN	PAÑO 2,20 m
SITUACIÓN	CERRAMIENTO PARCELA CALLE C
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	CERRAMIENTO TUBULAR FORMADO POR TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR, SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, SOLDADOS EN SU PARTE INFERIOR A UNA PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm PROVISTA DE TALADROS PARA SU INSTALACIÓN EN OBRA MEDIANTE TRABAJOS DE TORNILLERÍA



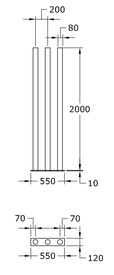
DESIGNACIÓN	PAÑO 1,20 m
SITUACIÓN	CERRAMIENTO PARCELA CALLE C
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	CERRAMIENTO TUBULAR FORMADO POR TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR, SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, SOLDADOS EN SU PARTE INFERIOR A UNA PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm PROVISTA DE TALADROS PARA SU INSTALACIÓN EN OBRA MEDIANTE TRABAJOS DE TORNILLERÍA



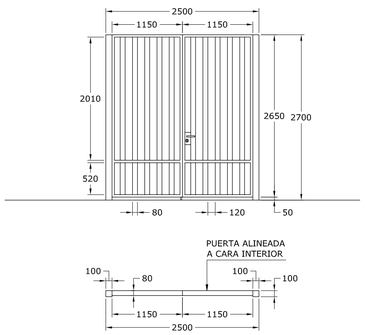
DESIGNACIÓN	PAÑO 1,65 m
SITUACIÓN	CERRAMIENTO PARCELA CALLE C Y CALLE F
UNIDADES	9 uds.
DESCRIPCIÓN	CERRAMIENTO TUBULAR FORMADO POR TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR, SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, SOLDADOS EN SU PARTE INFERIOR A UNA PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm PROVISTA DE TALADROS PARA SU INSTALACIÓN EN OBRA MEDIANTE TRABAJOS DE TORNILLERÍA



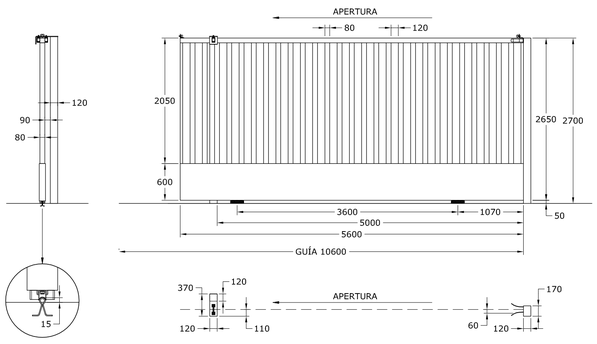
DESIGNACIÓN	PAÑO 0,55 m
SITUACIÓN	CERRAMIENTO PARCELA CALLE F
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	CERRAMIENTO TUBULAR FORMADO POR TUBOS GALVANIZADOS Y LACADOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR, SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, SOLDADOS EN SU PARTE INFERIOR A UNA PLETINA DE HIERRO DE 120/10 mm PROVISTA DE TALADROS PARA SU INSTALACIÓN EN OBRA MEDIANTE TRABAJOS DE TORNILLERÍA

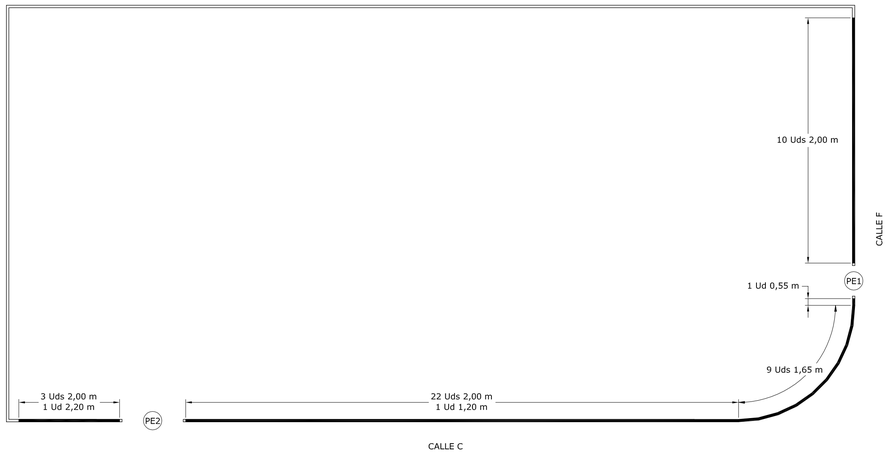


DESIGNACIÓN	PE1 - PUERTA ACCESO PEATONAL A PARCELA
SITUACIÓN	ACCESO PEATONAL EN CALLE F
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	PUERTA DE DOS HOJAS ABATIBLES FORMADA POR BASTIDOR DE TUBO DE ACERO LAMINADO DE 80x40x1,5 mm, TUBOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm Y COLUMNAS DE FIJACIÓN DE 100x100x2 mm, TODO ELLO GALVANIZADO Y LACADO, CON CERRADURA Y PASADOR DE PIE



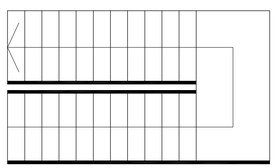
DESIGNACIÓN	PE2 - PUERTA ACCESO RODADO A PARCELA
SITUACIÓN	ACCESO RODADO EN CALLE C
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	PUERTA CORREDERA SOBRE CARRIL DE UNA HOJA FORMADA POR BASTIDOR DE TUBO DE ACERO LAMINADO DE 80x40x1,5 mm, TUBOS DE 80 mm DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 1,5 mm DE ESPESOR SEPARADOS ENTRE SÍ 12 cm, TODO ELLO GALVANIZADO Y LACADO, CON RUEDAS PROVISTAS DE COJINETES DE FRICCIÓN ACOPLADAS AL ZÓCALO, CARRIL DE RODADURA PARA EMPOTRAR EN EL PAVIMENTO, POSTE DE TOPE Y PUENTE GUÍA PROVISTO DE TEFLÓN CON AJUSTE LATERAL Y OREJITAS PARA CERRADURA

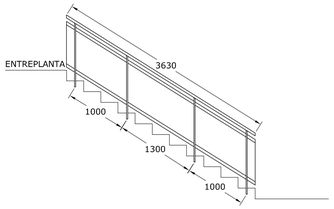


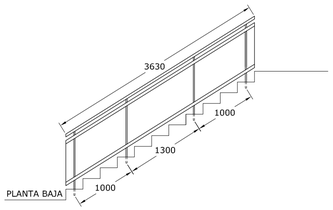


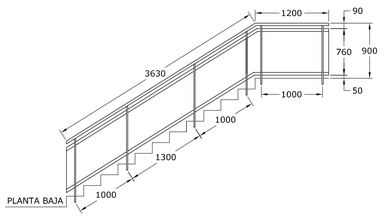
BARANDILLA DE ESCALERA

DESIGNACIÓN	BARANDILLA ESCALERA INTERIOR
SITUACIÓN	ESCALERA INTERIOR EN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	BARANDILLA DE ESCALERA CONSTITUIDA POR PERFILES DE ALUMINIO DE EXTRUSIÓN, LACADOS EN COLOR RAL ESTÁNDAR, DE 90 cm DE ALTURA TOTAL, COMPUESTA POR PASAMANOS DE ALUMINIO, DOS TRAVESAÑOS, PANEL DE VIDRIO LAMINADO 3+3 CON LÁMINA DE BUTIRAL, MONTANTES, TOPES Y ACCESORIOS, ANCLADA A OBRA



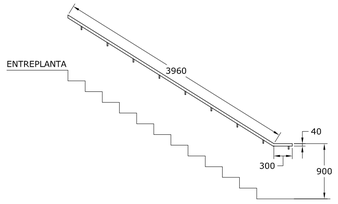






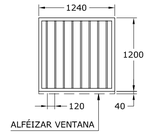
PASAMANOS

DESIGNACIÓN	PASAMANOS ESCALERA INTERIOR
SITUACIÓN	ESCALERA INTERIOR EN ZONA COMERCIAL Y OFICINAS
UNIDADES	1 ud.
DESCRIPCIÓN	PASAMANOS METÁLICO FORMADO POR TUBO HUECO CIRCULAR DE ACERO LAMINADO EN FRÍO PINTADO EN COLOR DE DIÁMETRO 40 mm CON PATILLAS DE SUJECIÓN MEDIANTE REDONDO LISO MACIZO DE 16 mm SEPARADOS CADA 50 cm

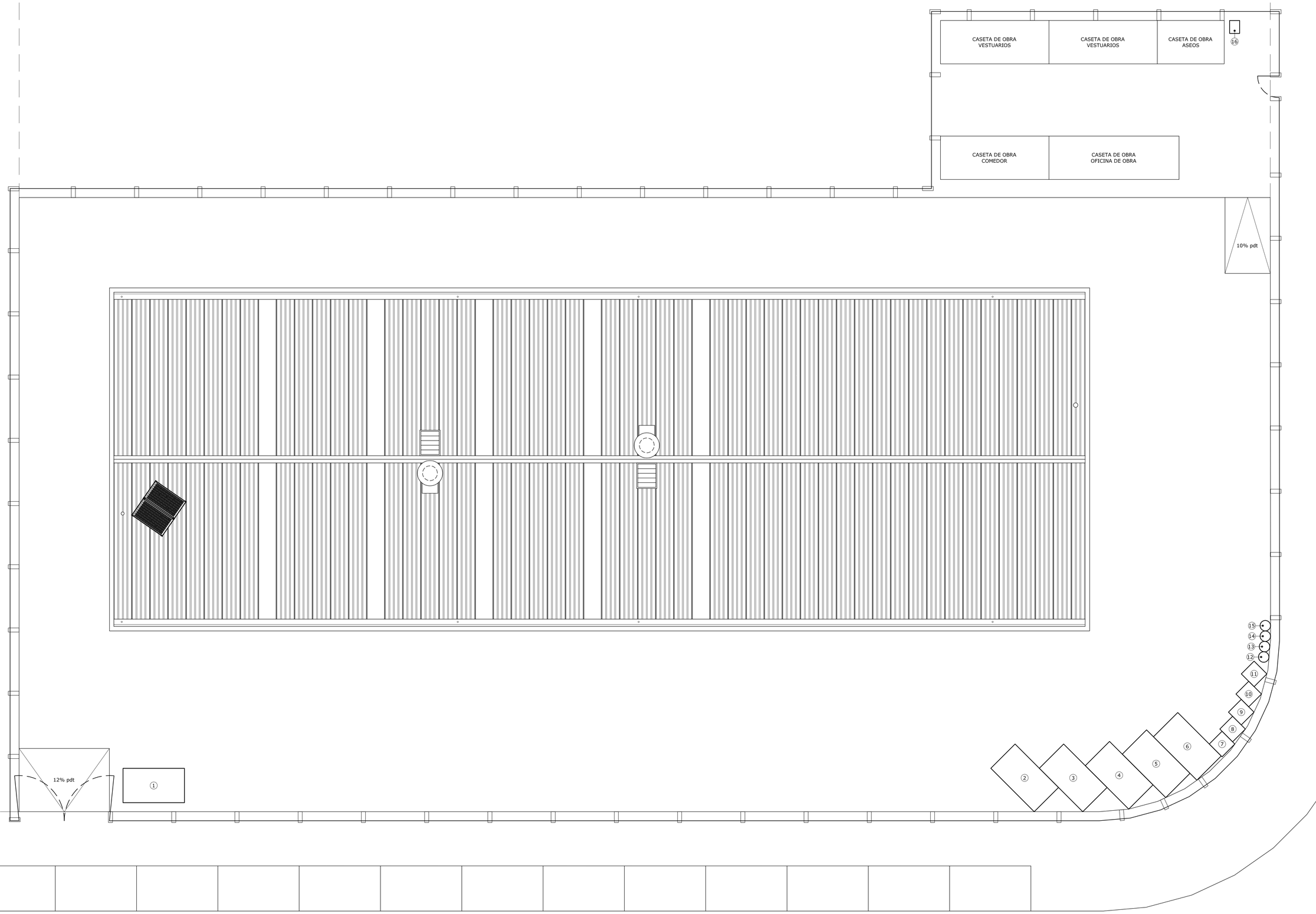


REJAS

DESIGNACIÓN	REJA VENTANAS PLANTA BAJA
SITUACIÓN	V1 - V2
UNIDADES	3 uds.
DESCRIPCIÓN	REJA REALIZADA CON PERFILES HUECOS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO PINTADOS EN COLOR, CERCO DE 50x20x1,5 mm Y BARROTES DE 20x20x1,5 mm, SEPARADOS 12 cm Y SOLDADOS A TOPE



eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS		Núm. proyecto 422.13.201
Firma del alumno Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Fecha Sep.–2015	Denominación del plano CERRAJERÍA	Escala 1/50	Núm. de plano 57



LEYENDA			
1	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA LAVADO DE CANALETAS - CUBETAS DE HORMIGÓN	9	CONTENEDOR SACO 1 m³ PARA RESIDUOS DE YESO
2	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA RESIDUOS DE CERÁMICA	10	CONTENEDOR SACO 1 m³ PARA RESIDUOS DE AISLAMIENTOS
3	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA RESIDUOS DE HORMIGÓN	11	CONTENEDOR SACO 1 m³ PARA ENVASES VACÍOS CONTAMINADOS
4	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA RESIDUOS DE MADERA	12	BIDÓN 200 l PARA SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES
5	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA RESIDUOS DE METAL	13	BIDÓN 200 l PARA SOBRANTES DE DISOLVENTES NO HALOGENADOS
6	CONTENEDOR ESTÁNDAR 5 m³ PARA RESIDUOS DE PLÁSTICO	14	BIDÓN 200 l PARA SOBRANTES DE DESENCOFRANTES
7	CONTENEDOR SACO 1 m³ PARA RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN	15	BIDÓN 200 l PARA AEROSOLES VACÍOS
8	CONTENEDOR SACO 1 m³ PARA RESIDUOS DE VIDRIO	16	CONTENEDOR 240 l PARA RESIDUOS URBANOS

eupla	TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	Título del proyecto PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CON OFICINAS	Núm. proyecto 422.13.201

Firma del alumno	Fecha	Denominación del plano	Escala	Núm. de plano
Fdo: Alejandro Arnedo Muñoz	Sep.–2015	INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCDs	1/100	58