



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad** Zaragoza

# **PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE**

---

## **MEMORIA TOMO I**

**Autor:**

**Diego Calvo García**

**Especialidad: Electricidad**

**Convocatoria: Marzo de 2013**

## **ÍNDICE PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE**

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA TOMO I**

- 1.1 ANTECEDENTES.
- 1.2 OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.3 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
- 1.4 ACOMETIDA.
- 1.5 INSTALACIÓN DE ENLACE.
- 1.6 INSTALACIONES INTERIORES.
- 1.7 DENOMINACIÓN DE CIRCUITOS.
- 1.8 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.
- 1.9 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.
- 1.10 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.
- 1.11 PUESTAS A TIERRA.
- 1.12 RECEPTORES DE ALUMBRADO.
- 1.13 RECEPTORES A MOTOR.
- 1.14 CONSIDERACIONES A LA MEMORIA.

### **2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

- 2.1 FÓRMULAS.
- 2.2 DEMANDA DE POTENCIAS (C.G.D.).
- 2.3 CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
- 2.4 CÁLCULO DE LA LÍNEA: LÍNEA DE GRUPO.
- 2.5 CÁLCULO DE LÍNEAS.
- 2.6 TABLAS DE RESULTADOS.
- 2.7 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.
- 2.8 CÁLCULO DE LA POTENCIA A CONTRATAR.

### **3 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO**

- 3.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- 3.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
- 3.3 DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 3.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 3.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

## **4 MEMORIA DESCRIPTIVA TOMO II: ANEXO ESTUDIO DE ILUMINACIÓN**

- 4.1 DATOS DE LUMINARIAS.
- 4.2 SALÓN DE ACTOS/ORATORIO.
- 4.3 CAFETERÍA.
- 4.4 ASEOS.
- 4.5 OFICINAS GENERALES.
- 4.6 AULAS.
- 4.7 TALLERES.
- 4.8 SALA DE JUNTAS.
- 4.9 OFICINAS.
- 4.10 VESTÍBULO RECTORADO.
- 4.11 SECRETARÍA.
- 4.12 COCINA.
- 4.13 APARCAMIENTO.

## **5 PLANOS**

- 5.1 SITUACIÓN.
- 5.2 EMPLAZAMIENTO.
- 5.3 PLANOS DE PLANTA.
  - 5.3.1 PLANO DE PLANTA SÓTANO.
  - 5.3.2 PLANO DE PLANTA CALLE.
  - 5.3.3 PLANO DE PLANTA PRIMERA.
  - 5.3.4 PLANO DE PLANTA SEGUNDA.
  - 5.3.5 PLANO DE PLANTA ÁTICO.
- 5.4 CIRCUITOS DE ALUMBRADO.
  - 5.4.1 SÓTANO.
  - 5.4.2 PLANTA CALLE.
  - 5.4.3 PLANTA PRIMERA.
  - 5.4.4 PLANTA SEGUNDA.
  - 5.4.5 ÁTICO.
- 5.5 CIRCUITOS DE POTENCIA.
  - 5.5.1 SÓTANO.
  - 5.5.2 PLANTA CALLE.
  - 5.5.3 PLANTA PRIMERA.
  - 5.5.4 PLANTA SEGUNDA.
  - 5.5.5 ÁTICO.
- 5.6 UNIFILAR CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

- 5.7 UNIFILAR SUBCUADRO SÓTANO.
- 5.8 UNIFILARES PLANTA CALLE.
  - 5.8.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA CALLE.
  - 5.8.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA CALLE.
  - 5.8.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA CALLE.
- 5.9 UNIFILAR SUBCUADRO COCINA.
- 5.10 UNIFILAR SUBCUADRO CAFETERÍA.
- 5.11 UNIFILAR SUBCUADRO SALÓN DE ACTOS.
- 5.12 UNIFILARES PLANTA PRIMERA.
  - 5.12.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.
  - 5.12.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.
  - 5.12.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.
- 5.13 UNIFILARES SUBCUADROS AULA 1 Y AULA 2.
- 5.14 UNIFILARES TALLER 1, TALLER 2 Y TALLER 3.
- 5.15 UNIFILARES PLANTA SEGUNDA.
  - 5.15.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.
  - 5.15.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.
  - 5.15.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.
  - 5.15.4 UNIFILAR 4 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.
- 5.16 UNIFILAR SUBCUADRO ÁTICO.
- 5.17 PLANO CIRCUITO ALUMBRADO EXTERIOR BAJO ACERA.
- 5.18 PLANO CIRCUITO ALUMBRADO EXTERIOR BAJO CALZADA.

## **6 PLIEGO DE CONDICIONES**

- 6.1 CONDICIONES FACULTATIVAS.
- 6.2 CONDICIONES ECONÓMICAS.
- 6.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

## **7 PRESUPUESTO**

- 7.1 CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS.
- 7.2 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS.
- 7.3 PRESUPUESTO CON MEDICIÓN DETALLADA.
- 7.4 RESUMEN DE PRESUPUESTO.



## **ÍNDICE MEMORIA TOMO I**

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES. ....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 OBJETO DEL PROYECTO. ....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES. ....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 ACOMETIDA. ....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 INSTALACIONES DE ENLACE. ....</b>	<b>12</b>
1.5.1 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA. ....	12
1.5.2 DERIVACION INDIVIDUAL. ....	13
1.5.3 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION. ....	13
<b>1.6 INSTALACIONES INTERIORES. ....</b>	<b>15</b>
1.6.1 CONDUCTORES. ....	15
1.6.2 IDENTIFICACION DE CONDUCTORES. ....	15
1.6.3 SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES. ....	16
1.6.4 EQUILIBRADO DE CARGAS. ....	16
1.6.5 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA. ....	16
1.6.6 CONEXIONES. ....	16
1.6.7 SISTEMAS DE INSTALACION. ....	17
1.6.7.1 Prescripciones Generales. ....	17
1.6.7.2 Conductores aislados bajo tubos protectores. ....	17
1.6.7.3 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes. ....	19
1.6.7.4 Conductores aislados enterrados. ....	20
1.6.7.5 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras. ....	20
1.6.7.6 Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción. ....	20
1.6.7.7 Conductores aislados bajo canales protectoras. ....	21
1.6.7.8 Conductores aislados bajo molduras. ....	21
1.6.7.9 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas. ....	22
<b>1.7 DENOMINACIÓN CIRCUITOS. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.8 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES. ....</b>	<b>27</b>
<b>1.9 PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES. ....</b>	<b>28</b>
1.9.1 CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES. ....	28
1.9.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES. ....	29
1.9.3 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN. ....	29
<b>1.10 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS. ....</b>	<b>29</b>
1.10.1 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS. ....	29
1.10.2 PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. ....	30
<b>1.11 PUESTAS A TIERRA. ....</b>	<b>31</b>
1.11.1 UNIONES A TIERRA. ....	31
1.11.2 CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD. ....	33
1.11.3 RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA. ....	33
1.11.4 TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES. ....	34

1.11.5	SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION. ....	34
1.11.6	REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA. ....	34
<b>1.12</b>	<b>RECEPTORES DE ALUMBRADO. ....</b>	<b>35</b>
<b>1.13</b>	<b>RECEPTORES A MOTOR. ....</b>	<b>37</b>
<b>1.14</b>	<b>CONCLUSIÓN Y RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>39</b>
<b>2.</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....</b>	<b>40</b>
<b>2.1</b>	<b>FÓRMULAS .....</b>	<b>41</b>
2.1.1	FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	41
2.1.2	FÓRMULAS SOBRECARGAS.....	42
2.1.3	FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA .....	42
2.1.4	FÓRMULAS CORTOCIRCUITO .....	43
2.1.5	FÓRMULAS EMBARRADOS .....	44
2.1.6	FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA .....	45
<b>2.2</b>	<b>DEMANDA DE POTENCIAS (C.G.D.): .....</b>	<b>46</b>
<b>2.3</b>	<b>CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL.....</b>	<b>47</b>
<b>2.4</b>	<b>CÁLCULO DE LA LÍNEA: LINEA GRUPO .....</b>	<b>47</b>
<b>2.5</b>	<b>CÁLCULO DE LÍNEAS: .....</b>	<b>48</b>
2.5.1	Cálculo de la Línea: CSPS (Sub. Sótano).....	48
2.5.2	DEMANDAS DE POTENCIAS SUBCUADRO CSPS (Sub. Sótano):.....	48
2.5.3	CALCULO DE EMBARRADO CSPS (Sub. Sótano) .....	55
2.5.4	Cálculo de la Línea: CSP0 (Sub. Pta 0) .....	55
2.5.5	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP0 (Sub. Pta 0):.....	56
2.5.5.1	Cálculo de la Línea: CS1 (Sub. Cocina).....	57
2.5.5.2	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS1 (Sub. Cocina): .....	57
2.5.5.3	CALCULO DE EMBARRADO CS1 (Sub. Cocina) .....	62
2.5.5.4	Cálculo de la Línea: CS2 (Sub. Cafetería) .....	63
2.5.5.5	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS2 (Sub. Cafetería).....	63
2.5.5.6	CALCULO DE EMBARRADO CS2 (Sub. Cafetería) .....	68
2.5.5.7	Cálculo de la Línea: CS3 (Sub. S Actos) .....	69
2.5.5.8	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS3 (Sub. S Actos) .....	69
2.5.5.9	CALCULO DE EMBARRADO CS3 (Sub. S Actos) .....	73
2.5.6	CALCULO DE EMBARRADO CSP0 (Sub. Pta 0) .....	86
2.5.7	Cálculo de la Línea: CSP1 (Sub. Pta. 1) .....	87
2.5.8	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP1 (Sub. Pta. 1ª) .....	88
2.5.8.1	Cálculo de la Línea: CS5 (Sub. Aula 1).....	103
2.5.8.2	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS5 (Sub. Aula 1) .....	104
2.5.8.3	CALCULO DE EMBARRADO CS5 (Sub. Aula 1) .....	106
2.5.8.4	Cálculo de la Línea: CS6 (Sub. Aula 2).....	107
2.5.8.5	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS6 (Sub. Aula 2) .....	107
2.5.8.6	CALCULO DE EMBARRADO CS6 (Sub. Aula 2) .....	110
2.5.8.7	Cálculo de la Línea: CS7 (Sub. Taller1).....	110

2.5.8.8	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS7 (Sub. Taller1)	111
2.5.8.9	CALCULO DE EMBARRADO CS7 (Sub. Taller1)	114
2.5.8.10	Cálculo de la Línea: CS8 (Sub Taller 2)	114
2.5.8.11	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS8 (Sub Taller 2)	115
2.5.8.12	CALCULO DE EMBARRADO CS8 (Sub Taller 2)	118
2.5.8.13	Cálculo de la Línea: CS9 (Sub Taller 3)	119
2.5.8.14	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS9 (Sub Taller 3)	119
2.5.8.15	CALCULO DE EMBARRADO CS9 (Sub Taller 3)	122
2.5.9	CALCULO DE EMBARRADO CSP1 (Sub. Pta. 1)	123
2.5.10	Cálculo de la Línea: CSP2 (Sub. P2)	123
2.5.11	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP2 (Sub. P2)	124
2.5.12	CALCULO DE EMBARRADO CSP2 (Sub. P2)	151
2.5.13	Cálculo de la Línea: CSP3 (Sub. Ático)	152
2.5.14	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP3 (Sub. Ático)	152
2.5.15	CALCULO DE EMBARRADO CSP3 (Sub. Ático)	154
2.5.16	CÁLCULO DE ALUMBRADO EXTERIOR:	155
2.5.16.1	CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO EXT. C1	155
2.5.16.2	Cálculo de la Línea: Alumbrado Ext. C2	168
2.5.16.3	CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO EXT. C3	180
2.5.17	Cálculo de la Línea: Evacuación Sótano	197
2.5.18	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Sótano	197
2.5.19	CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Sótano	199
2.5.20	Cálculo de la Línea: Evacuación Pta. 0	200
2.5.21	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta. 0	200
2.5.22	CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta. 0	205
2.5.23	Cálculo de la Línea: Evacuación Pta 1ª	206
2.5.24	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta 1ª	206
2.5.25	CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta 1ª	210
2.5.26	DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta 2ª	211
2.5.27	CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta 2ª	214
2.5.28	CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	215
<b>2.6</b>	<b>TABLAS DE RESULTADOS</b>	<b>216</b>
<b>2.7</b>	<b>CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA</b>	<b>235</b>
<b>2.8</b>	<b>CÁLCULO DE LA POTENCIA A CONTRATAR</b>	<b>236</b>
<b>3.</b>	<b>HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	<b>237</b>
<b>3.1</b>	<b>PREVENCION DE RIESGOS LABORALES</b>	<b>238</b>
3.1.1	INTRODUCCION	238
3.1.2	DERECHOS Y OBLIGACIONES	238
3.1.2.1	DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES	238
3.1.2.2	PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	238
3.1.2.3	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	239
3.1.2.4	EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	240
3.1.2.5	INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	240
3.1.2.6	FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	240

3.1.2.7	MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	240
3.1.2.8	RIESGO GRAVE E INMINENTE.....	241
3.1.2.9	VIGILANCIA DE LA SALUD.....	241
3.1.2.10	DOCUMENTACIÓN.....	241
3.1.2.11	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	241
3.1.2.12	PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.....	241
3.1.2.13	PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.....	242
3.1.2.14	PROTECCIÓN DE LOS MENORES.....	242
3.1.2.15	RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	242
3.1.2.16	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	242
<b>3.1.3</b>	<b>SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....</b>	<b>243</b>
3.1.3.1	PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	243
3.1.3.2	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	243
<b>3.1.4</b>	<b>CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....</b>	<b>243</b>
3.1.4.1	CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	243
3.1.4.2	DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	244
3.1.4.3	DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	244
<b>3.2</b>	<b>DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....</b>	<b>244</b>
3.2.1	INTRODUCCIÓN.....	244
3.2.2	OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	245
3.2.2.1	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.....	245
3.2.2.2	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	246
3.2.2.3	CONDICIONES AMBIENTALES.....	247
3.2.2.4	ILUMINACIÓN.....	247
3.2.2.5	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.....	247
3.2.2.6	MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.....	248
<b>3.3</b>	<b>DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....</b>	<b>248</b>
3.3.1	INTRODUCCIÓN.....	248
3.3.2	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	249
<b>3.4</b>	<b>DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....</b>	<b>249</b>
3.4.1	INTRODUCCIÓN.....	249
3.4.2	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	250
3.4.2.1	DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	250
3.4.2.2	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.....	251
3.4.2.3	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.....	252

3.4.2.4	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.	252
3.4.2.5	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA. ....	253
<b>3.5</b>	<b>DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. ....</b>	<b>254</b>
3.5.1	INTRODUCCION.....	254
3.5.2	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	255
3.5.2.1	RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	255
3.5.2.2	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	256
3.5.2.3	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	258
3.5.3	DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS. ....	265
<b>3.6</b>	<b>DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. ....</b>	<b>265</b>
3.6.1	INTRODUCCION. ....	265
3.6.2	OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. ....	266
3.6.2.1	PROTECTORES DE LA CABEZA. ....	266
3.6.2.2	PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	266
3.6.2.3	PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	266
3.6.2.4	PROTECTORES DEL CUERPO.....	266

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1 ANTECEDENTES.**

Se redacta el presente proyecto de instalación en baja tensión correspondiente al edificio de la facultad de Rectorado de la Universidad San Jorge y su correspondiente aparcamiento exterior; a petición de la empresa Ebrosa S.A., con C.I.F.: G- 7234236M y domicilio social en Calle Bilbao nº 5, de Zaragoza, y a instancia de la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Aragón y del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

### **1.2 OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

### **1.3 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Cabe señalar que la instalación realizada consiste en un edificio de pública concurrencia y su función es de centro enseñanza privada (universidad privada), y deberá cumplimentar toda la normativa correspondiente en la ITC-28 del REBT.

Puesto que también se ha incluido en el presente proyecto la instalación del aparcamiento

de exterior y su alumbrado consiste en una instalación en la cual se han seguido las mismas pautas que si fuera alumbrado público, dicho aparcamiento sigue las pautas y cumplimenta toda la normativa correspondiente en la ITC-09 del REBT.

El edificio está distribuido en 5 plantas: sótano, planta calle, planta 1ª, planta 2ª y ático.

- Sótano: vestuarios, las habitaciones para el grupo electrógeno, grupo de incendios, telecomunicaciones y almacenes.
- Planta calle: cafetería, las oficinas más generales, control de acceso, salón de actos, oratorio, aseos y patios interiores.
- Planta 1ª: oficinas, talleres de prácticas, aseos y aulas.
- Planta 2ª: el resto de las oficinas y aseos.
- Ático: la sala de máquinas.

Las dimensiones generales del edificio son superiores a  $50\text{m}^2$ , entonces se cumple que es un edificio de concurrencia pública; además la superficie es superior a  $300\text{m}^2$ , y esto quiere decir que el edificio poseerá un suministro de evacuación tal y como se especifica en la ITC-28 del REBT.

Finalmente se ha de señalar que la distribución eléctrica del edificio se va a realizar con un Cuadro General de Distribución ubicado en la planta calle en un habitáculo construido específicamente para el mismo, del cual se reparte a todas y cada una de las plantas mediante Cuadros Secundarios ubicados en zonas comunes como pasillos o vestíbulos, recubiertos o protegidos por envolventes metálicas que cumplen las normativas vigentes de aislamiento eléctrico de cara al público. En determinadas habitaciones como talleres, aulas o salón de actos se instalará su propio Subcuadro, cuya alimentación nace de los Cuadros Secundarios.

#### **1.4 ACOMETIDA.**

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las



siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos:  $D > 1 \text{ mm}$ .
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Cabe señalar que la acometida se ha suprimido y sólo existirá D.I., puesto a que la potencia consumida por el edificio sobrepasara cierto nivel y con ello se quiere decir que se colocará un C.T. de 630kVA de abonado, dentro de la propiedad cumpliendo las normas ENDESA.

El Transformador será de media a baja tensión de 630 KVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación  $\pm 2,5\% \pm 5\%$ ; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Se instalará en un habitáculo subterráneo de hormigón prefabricado.

## **1.5 INSTALACIONES DE ENLACE.**

### **1.5.1 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09

según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

Cabe señalar que en nuestra instalación no existirá C.G.P. puesto que no existe para tanto calibre de intensidad y se ubicará todo en el C.T. de abonado.

### **1.5.2 DERIVACION INDIVIDUAL.**

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

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 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

La Derivación Individual de la instalación conexionará el equipo de medida y protección con el Interruptor General Automático desde la C.G.P. hasta el C.G.D. que se encuentra cerca de la entrada principal, junto al control de acceso en su habitáculo específico, cuya longitud es de 25.57m. En este caso el factor de simultaneidad general de la instalación para la D.I. ha sido de 0,8.

### **1.5.3 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.**

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás

dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 - 3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

En la cabecera del C.G.D., protegiendo el embarrado y el resto de la instalación, se instalará un Interruptor General Automático (I.G.A.) que gobierne y corte la corriente de suministro cuando sea necesario. Será un I.G.A. tetrapolar de 800A regulado a 727A, con curva xxxxxxxx.

## **1.6 INSTALACIONES INTERIORES.**

### **1.6.1 CONDUCTORES.**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f < 16$	$S_f$
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f / 2$

### **1.6.2 IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por

el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### **1.6.3 SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.**

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

### **1.6.4 EQUILIBRADO DE CARGAS.**

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

### **1.6.5 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.**

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>T. nominal instalación</u>	<u>T. ensayo corriente continua (V)</u>	<u>R. de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,50
> 500 V	1000	≤ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

### **1.6.6 CONEXIONES.**

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre

deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

### **1.6.7 SISTEMAS DE INSTALACION.**

#### **1.6.7.1 Prescripciones Generales.**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Cabe señalar, que se ha utilizado bandeja metálica *Rejiband*, en la cual están alojados los tubos de cada uno de los circuitos e instaladas cajas de registro necesarias para la repartición de dichos circuitos a lo largo del edificio. La sección de cada una de las bandejas utilizadas en cada planta esta adjunta en el anexo de cálculos. El recorrido de dichas bandejas se encuentra en el falso techo de las zonas comunes como pasillos y vestíbulos. Las bajantes a los puntos de luz y receptores situados en la pared, se ha realizado mediante tubo corrugado empotrado en obra.

#### **1.6.7.2 Conductores aislados bajo tubos protectores.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las

características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

#### **1.6.7.3 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.



**1.6.7.4 Conductores aislados enterrados.**

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

**1.6.7.5 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.**

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

**1.6.7.6 Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

#### **1.6.7.7 Conductores aislados bajo canales protectoras.**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### **1.6.7.8 Conductores aislados bajo molduras.**

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a  $6 \text{ mm}^2$  serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del

suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### **1.6.7.9 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.**

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

### **1.7 DENOMINACIÓN CIRCUITOS.**

#### **Subcuadro CSPS (Sub. Sótano)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
<b>L16</b>	Alumbrado Paso, vestíbulos, cuarto grupo y cuarto tel.
<b>L17.1</b>	Alumbrado Almacén 1 Circuito 1
<b>L17.2</b>	Alumbrado Almacén 1 Circuito 2
<b>L18</b>	Alumbrado Almacén 2
<b>L19</b>	Alumbrado Vestuarios y deposito Agua
<b>TC12</b>	Tomas de corriente paso, vestíbulos y vestuarios
<b>TC13</b>	Tomas de corriente cuartos
<b>TC14</b>	Tomas de corriente almacén 1
<b>TC15</b>	Tomas de corriente almacén 2
<b>Ext. Vest.</b>	Ventilación vestuarios
<b>LPA</b>	Línea de alumbrado Permanente ascensor
<b>LE6</b>	1/3 Alumb. Zona 1 (Almacén 1 y 2) Sum. Grupo
<b>LE7</b>	1/3 Alumb. Zona 2 Sum. Grupo
<b>LEM3</b>	Circuito de emergencias Sum. Grupo

**Subcuadro CSP0 (Sub. Planta 0)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
<b>CS1</b>	Subcuadro Sótano
<b>CS2</b>	Subcuadro Planta 1ª
<b>CS3</b>	Subcuadro Planta 2ª
<b>L1</b>	Alumbrado Oficinas Generales
<b>L2</b>	Alumbrado oficinas, control de acceso, archivo y cuarto de cuadro general
<b>L3</b>	
<b>L4.1</b>	
<b>L4.2</b>	
<b>L5</b>	Emergencias Circuito 1
<b>L6</b>	Emergencias Circuito 2
<b>L7</b>	Alumbrado Aseos
<b>L8</b>	Alumbrado pasillos
<b>TC1.1</b>	Alumbrado oratorio, vestíbulo aseos y cuarto limpieza
<b>TC1.2</b>	
<b>TC1.3</b>	
<b>TC1.4</b>	
<b>TC2</b>	Alumbrado patio 2 y paso
<b>TC3</b>	Tomas de corriente Oficinas Generales Circuito 1
<b>TC4</b>	Tomas de corriente Oficinas Generales Circuito 2
<b>TC5</b>	Tomas de corriente Oficinas Generales Circuito 3
<b>TC6</b>	Tomas de corriente Oficinas Generales Circuito 4
<b>TC7</b>	Tomas de corriente Oficial mayor
<b>TC8</b>	Tomas de corriente atención alumnado
<b>TC9</b>	Tomas de corriente archivo y cuadro general
<b>Ext. As. 1</b>	Tomas de corriente control de acceso
<b>Ext. As. 2</b>	Tomas de corriente oratorio y vestíbulo oratorio
<b>Lext. 1</b>	Tomas de corriente aseos Circuito 1
<b>Lext. 2</b>	Tomas de corriente aseos Circuito 2
<b>Lext. 3</b>	Tomas de corriente pasillos
<b>LPA</b>	Extracción aseo 1
<b>LE1</b>	Extracción aseo 2
<b>LE2</b>	Alumbrado Exterior Circuito 1
<b>LE3</b>	Alumbrado Exterior Circuito 2
<b>LE4</b>	Alumbrado Exterior Circuito 3
<b>LE5</b>	Línea de alumbrado Permanente ascensor
<b>LEM1</b>	1/3 Alumb. Zona 1 (Patio 3 y cafetería) Sum. Grupo
<b>LEM2</b>	1/3 Alumb. Zona 2 (Oficinas, entrada y patio 1) Sum. Grupo
	1/3 Alumb. Zona 3 (Pasillo, aseos, paso y patio 2) Sum. Grupo
	1/3 Alumb. Zona 4 (S. actos y oratorio) Sum. Grupo
	1/3 Alumb. Zona 5 (Cocina, distribuidor y almacén) Sum. Grupo
	Circuito 1 de emergencias Sum. Grupo
	Circuito 2 de emergencias Sum. Grupo

**Subcuadro CS1 (Sub. Cocina)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
L9	Alumbrado cocina, almacén, distribuidor y aseo (zona distribuidor)
TC10	Tomas de corriente auxiliares de cocina
TC11	Tomas de corriente de almacén y distribuidor

**Subcuadro CS2 (Sub. Cafetería)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
L10	Alumbrado zona de Barra
L11	Alumbrado Zona 1 (zona central)
L12	Alumbrado Zona 2(paso)
L13	Alumbrado patio 3
TCB	Tomas de corriente barra
TCM	Tomas de corriente mostrador
TCC	Tomas de corriente cafetería

**Subcuadro CS3 (Sub. Salón de Actos)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
L14	Alumbrado salón de actos y vestíbulo oratorio
L15	Alumbrado patio 4
PRSA	Proyector salón de actos
TCSA	Tomas de corriente monofásicas salón de actos
TCSAT	Toma de corriente trifásica salón de actos

**Subcuadro CSP1 (Sub. Planta 1ª)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
L20.1	Alumbrado Emergencias Circuito 1
L20.2	Alumbrado Emergencias Circuito 2
L21	Alumbrado despacho 1, despacho 2, despacho 3 y departamento
L22	Alumbrado despacho 4, despacho 5, reprografía y administración
L23.1	Alumbrado vestíbulo Circuito 1
L23.2	Alumbrado vestíbulo Circuito 2
L24	Alumbrado aseos
TC16	Tomas de corriente despacho 1
TC17	Tomas de corriente despacho 2
TC18	Tomas de corriente despacho 3
TC19.1	Tomas de corriente departamento Circuito 1
TC19.2	Tomas de corriente departamento Circuito 2
TC20	Tomas de corriente despacho 4
TC21	Tomas de corriente despacho 5
TC22.1	Tomas de corriente reprografía Circuito 1
TC22.2	Tomas de corriente reprografía Circuito 2
TC23.1	Tomas de corriente administración Circuito 1

<b>TC23.2</b>	Tomas de corriente administración Circuito 2
<b>TC24</b>	Tomas de corriente vestíbulo
<b>TC25</b>	Tomas de corriente aseos Circuito 1
<b>TC26</b>	Tomas de corriente aseos Circuito 2
<b>Ext. As. 3</b>	Extracción aseo 3
<b>Ext. As. 4</b>	Extracción aseo 4
<b>CS5</b>	Subcuadro Aula 1
<b>CS6</b>	Subcuadro Aula 2
<b>CS7</b>	Subcuadro Taller 1
<b>CS8</b>	Subcuadro Taller 2
<b>CS9</b>	Subcuadro Taller 3
<b>LPA</b>	Línea de alumbrado Permanente ascensor
<b>LE8</b>	1/3 Alumb. Zona 1 (Talleres) Sum. Grupo
<b>LE9</b>	1/3 Alumb. Zona 2 (Oficinas) Sum. Grupo
<b>LE10</b>	1/3 Alumb. Zona 3 (Pasillo) Sum. Grupo
<b>LE11</b>	1/3 Alumb. Zona 4 (Aulas) Sum. Grupo
<b>LEM4</b>	Circuito 1 de emergencias Sum. Grupo
<b>LEM5</b>	Circuito 2 de emergencias Sum. Grupo

**Subcuadro CS5 (Sub. Aula 1)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
<b>LA1</b>	Alumbrado Aula 1
<b>PRA1</b>	Proyector Aula 1
<b>TCA1</b>	Tomas de corriente Aula 1

**Subcuadro CS6 (Sub. Aula 2)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
<b>LA2</b>	Alumbrado Aula 2
<b>PRA2</b>	Proyector Aula 2
<b>TCA2</b>	Tomas de corriente Aula 2

**Subcuadro CS7 (Sub. Taller 1)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
<b>LT1</b>	Alumbrado Taller 1
<b>TCT1.1</b>	Tomas de corriente (I+N) Taller 1 Circuito 1
<b>TCT1.2</b>	Tomas de corriente (I+N) Taller 1 Circuito 2
<b>TCT1T</b>	Tomas de corriente (III+N) Taller 1

**Subcuadro CS8 (Sub. Taller 2)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
LT2	Alumbrado Taller 2
TCT2.1	Tomas de corriente (I+N) Taller 2 Circuito 1
TCT2.2	Tomas de corriente (I+N) Taller 2 Circuito 2
TCT2T	Tomas de corriente (III+N) Taller 2

**Subcuadro CS9 (Sub. Taller 3)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
LT3	Alumbrado Taller 3
TCT3.1	Tomas de corriente (I+N) Taller 3 Circuito 1
TCT3.2	Tomas de corriente (I+N) Taller 3 Circuito 2
TCT3T	Tomas de corriente (III+N) Taller 3

**Subcuadro CSP2 (Sub. Planta 2ª)**

<b>Circuitos</b>	<b>Denominación</b>
L25.1	Alumbrado Emergencias Planta 2ª y Ático Circuito 1
L25.2	Alumbrado Emergencias Planta 2ª y Ático Circuito 2
L25.3	Alumbrado Emergencias Planta 2ª y Ático Circuito 3
L26	Alumbrado vicerrector 1, vicerrector 2, secretaría rector y rector
L27	Alumbrado visitas y vestíbulo rector
L28	Alumbrado sala de juntas, vicerrector 3, dtor. área y comunicación institucional
L29	Alumbrado despacho 1, despacho 2, capellanía y RR.hh.
L30	Alumbrado vestíbulo
L31	Alumbrado aseos
L32	Alumbrado director general, secretaría general y secretaría/sala espera
L33	Alumbrado secretaría
L34	Alumbrado gerente y tesorería
TC27	Tomas de corriente vicerrector 1
TC28	Tomas de corriente vicerrector 2
TC29	Tomas de corriente vicerrector 3
TC30	Tomas de corriente rector
TC31	Tomas de corriente secretaría rector
TC32	Tomas de corriente sala visitas
TC33	Tomas de corriente vestíbulo rector
TC34	Tomas de corriente sala de juntas
TC35	Tomas de corriente director área
PRSJ	Proyector sala de juntas
TC36.1	Tomas de corriente comunicación institucional Circuito 1
TC36.2	Tomas de corriente comunicación institucional Circuito 2
TC37	Tomas de corriente despacho 1
TC38	Tomas de corriente despacho 2
TC39	Tomas de corriente capellanía
TC40.1	Tomas de corriente RR.hh. Circuito 1
TC40.2	Tomas de corriente RR.hh. Circuito 2
TC41	Tomas de corriente vestíbulo

TC42	Tomas de corriente aseos Circuito 1
TC43	Tomas de corriente aseos Circuito 2
Ext. As. 5	Extracción aseo 5
Ext. As. 6	Extracción aseo 6
TC44	Tomas de corriente director general
TC45	Tomas de corriente secretaría/espera
TC46	Tomas de corriente secretaría general
TC47.1	Tomas de corriente secretaría Circuito 1
TC47.2	Tomas de corriente secretaría Circuito 2
TC47.3	Tomas de corriente secretaría Circuito 3
TC48	Tomas de corriente gerente
TC49	Tomas de corriente tesorería
LPA	Línea de alumbrado Permanente ascensor
LE12	1/3 Alumb. Zona 1 (Vest. Rector y visitas) Sum. Grupo
LE13	1/3 Alumb. Zona 2 (S. juntas, Com. Inst. y RR.hh) Sum. Grupo
LE14	1/3 Alumb. Zona 3 (Vestíbulos y ático) Sum. Grupo
LEM6	Circuito de emergencias Sum. Grupo

#### Subcuadro CSP3 (Sub. Ático)

Circuitos	Denominación
LAT	Alumbrado Ático
TCAT	Tomas de corriente Ático

### 1.8 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.



La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## **1.9 PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.**

### **1.9.1 CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.**

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230				
400/690	-	8	6	4	2,5
1000	-				

#### **Categoría I**

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### **Categoría II**

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

#### **Categoría III**

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

#### **Categoría IV**

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

Para la protección contra sobretensiones según nueva normativa se ha de colocar justo aguas abajo del I.G.A. y en paralelo con la instalación un Limitador contra sobretensiones transitorias y sobretensiones permanentes, conexas bajo un P.I.A. El Limitador de la instalación solicitada será de 1.2kV e Intensidad máxima 40kA.

### **1.9.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### **1.9.3 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.**

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

## **1.10 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

### **1.10.1 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

**1.10.2 PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- " $R_a$ " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- " $I_a$ " es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

### **1.11 PUESTAS A TIERRA.**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la 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 grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

#### **1.11.1 UNIONES A TIERRA.**

##### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

#### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apartado 7.7.1	16mm <sup>2</sup> Cu 16mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25mm <sup>2</sup> Cu 50mm <sup>2</sup> Hierro	25mm <sup>2</sup> Cu 50mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)

$S_f < 16$   
 $16 < S_f < 35$   
 $S_f > 35$

Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)

$S_f$   
16  
 $S_f / 2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### **1.11.2 CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.**

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

#### **1.11.3 RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.**

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

#### **1.11.4 TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.**

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

#### **1.11.5 SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.**

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $<100 \Omega \times m$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

#### **1.11.6 REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.**

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los

electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

### **1.12 RECEPTORES DE ALUMBRADO.**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Se colocará a lo largo de la instalación puntos de iluminación, para conseguir un nivel de iluminación uniforme y adecuada. La iluminación de la instalación solicitada se realizará por medio de puntos de luz de fluorescencia en el interior y sodio de alta presión en el exterior (ambos de descarga), tal y como se indican en el plano adjunto. Se aplicará el coeficiente de corrección correspondiente para la realización de los cálculos.



Según la UNE-EN 12464-1 "Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo interiores", el nivel medio de iluminación de la cocina deberá de ser 500 lux; en sanitarios y vestuarios 200 lux; almacenes 100 lux; en zona cafetería entre 200 y 350 lux; en oficinas generales, salas de juntas y salas del personal entre 300 y 500 lux; vestíbulos, salas de espera y pasillos entre 100 y 200 lux; finalmente en aulas y talleres 300 lux.

Según la UNE-EN 12464-2 "Iluminación de los lugares de trabajo Parte 2: Lugares de trabajo exteriores", el nivel medio de iluminación del aparcamiento exterior y el patio de entrada será de 10 a 20 lux.

En esta instalación puesto a que es un edificio de pública concurrencia que posee una superficie útil superior a 2000m<sup>2</sup> se instalará un suministro de reserva, que para consigue instalando grupo electrógeno para mantener el 25% de la alimentación de la instalación en caso de que la alimentación general fallara. Esto se consigue mediante un cuadro de conmutación el cual actuará cuando detecte falta de energía en la alimentación general. El grupo electrógeno instalado será HFW130 motor NEF67TM2A de 130kW.

Se distribuirá alumbrado de emergencia y evacuación por toda la instalación, de forma adecuada para conseguir facilitar la evacuación, con los valores mínimos de alumbrado que establece el REBT, en su ITC-28 "Locales de pública concurrencia".

RECEPTORES	CIRCUITOS	POTENCIA TOTAL
<b>Pantalla fluorescente estanca de 2x58W</b>	L16, L17.1, L17.2, L18, L19, LT1, LT2, LT3, LE6, LEAT, LE7, LE8, LE14	8584W
<b>Pantalla fluorescente estanca de 2x36W</b>	L9, LE5	1008W
<b>Downlight de 2x26W</b>	L3, L5, L7, L8, L10, L11, L12, L19, L24, L31, LE1, LE2, LE3, LE4, LE7, LE14	5772W
<b>Pantalla fluorescente empotrada de 4x36W</b>	L1, L2, L3, L6, L7, L12, L14, L16, L21, L22, L23.1, L23.2, LA1, LA2, L26, L27, L28, L29, L30, L32, L33, L34, LE1, LE2, LE3, LE4, LE7, LE9, LE10, LE11, LE12, LE13, LE14	27216W
<b>Farola de sodio alta presión de 100W</b>	LExt.1, LExt. 2, LExt. 3	3600W
<b>Foco estanco de exterior de sodio de alta presión de 100W</b>	L3, L8, L13, L15, LE1, LE2, LE3	1900W
<b>Emergencia de 60lm y 11W</b>	L4.1, L4.2, L20.1, L20.2, L25.1, L25.2, L25.3, LEM1, LEM2, LEM3, LEM4, LEM5, LEM6	869W
<b>TOTAL</b>		48949W

### **1.13 RECEPTORES A MOTOR.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

La distribución de las máquinas y receptores para el trabajo en el edificio se realizará según los planos de fuerza adjuntos por planta. Cada circuito de fuerza o de tomas de corriente estará protegido por un interruptor automático. A lo largo de la instalación en cada una de las zonas se ubicarán tomas de corriente monofásicas y algunas trifásicas (como en talleres y salón de actos), con el fin de conseguir una uniformidad y adecuado uso de ellas, se colocarán hasta en lugares que normalmente no se suele trabajar, para tareas de limpieza o mantenimiento. En el caso de lugares de trabajo que existan varios circuitos de tomas de corriente para alimentar ordenadores, cada circuito poseerá su interruptor diferencial para evitar posibles problemas debidos a las corrientes residuales.

<b>RECEPTORES</b>	<b>POTENCIA(W)</b>
Extracción vestuarios (I+N)	1000W
Horno (III+N)	4500W
Campana extractora (III+N)	1500W
Lavavajillas (III+N)	4000W
Cafetera (III+N)	5500W
Extracción aseo 1 (I+N) Planta calle	1000W
Extracción aseo 2 (I+N) Planta calle	1000W
Extracción aseo 3 (I+N) Planta 1ª	1000W
Extracción aseo 4 (I+N) Planta 1ª	1000W
Extracción aseo 5 (I+N) Planta 2ª	1000W
Extracción aseo 6 (I+N) Planta 2ª	1000W
Fancoil 1 (III+N)	4000W
Fancoil 2 (III+N)	4000W
Fancoil 3 (III+N)	4000W
Fancoil 4 (III+N)	4000W
Fancoil 5 (III+N)	4000W
Fancoil 6 (III+N)	4000W
Fancoil 7 (III+N)	4000W
Enfriadora (III+N)	100000W
Ascensor (III+N)	11600W
Grupo de incendios (III+N)	5152W
<b>TOTAL</b>	<b>167252</b>

# **1.14 CONCLUSIÓN Y RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

Con lo especificado en la presente Memoria, en sus anexos de cálculo y en los restantes documentos de este Proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación eléctrica del edificio. No obstante el técnico suscribiente se pone a disposición de la Delegación de Industria y Energía para toda aquella consulta, aclaración, ampliación y/o modificación de este documento que considere pertinente.

**Tabla Resumen de Presupuesto:**

CAPÍTULO	IMPORTE
Capítulo 1 INSTALACION DE ENLACE	33.088,34
Capítulo 2 PLANTA SOTANO	5.061,82
Capítulo 2.1 CUADRO DISTRIBUCIÓN SÓTANO	1.742,14
Capítulo 2.2 CIRCUITOS ALUMBRADO SÓTANO	1.262,14
Capítulo 2.2.1 SUM. NORMAL ALUMB. SÓTANO	795,80
Capítulo 2.2.2 SUM. GRUPO ALUMB. SÓTANO	466,34
Capítulo 2.3 CIRCUITOS FUERZA SÓTANO	916,26
Capítulo 2.4 BANDEJA PERFORADA 1	1.141,28
Capítulo 3 PLANTA CALLE	158.224,05
Capítulo 3.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN PTA. CALLE	158.224,05
Capítulo 4 PLANTA 1ª	19.470,71
Capítulo 5 PLANTA 2ª	19.067,75
Capítulo 6 PLANTA ÁTICO	734,31
Capítulo 7 TOMA DE TIERRA	838,40
Capítulo 8 MECANISMOS Y RECEPTORES	83.125,61
Capítulo 8.1 ELEMENTOS ALUMBRADO	76.357,21
Capítulo 8.2 ELEMENTOS DE FUERZA	6.768,40
Presupuesto de ejecución material	319.610,99
13% de gastos generales	41.549,43
6% de beneficio industrial	19.176,66
Suma	380.337,08
21% IVA	79.870,79

**Presupuesto de ejecución por contrata**

**460.207,87€**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA MIL DOSCIENTOS SIETE MIL EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

A 20 de Enero de 2013

Diego Calvo García

## **2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

## 2.1 FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_c}{1,732} \times U \times \cos \varphi \times R = \text{Amperios} [A]$$

$$e = \frac{L \times P_c}{k \times U \times n \times S \times R} + \frac{L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi}{1000 \times U \times R \times \cos \varphi} = \text{Voltios} [V]$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U} \times \cos \varphi \times R = \text{Amperios} [A]$$

$$e = \frac{2 \times L \times P_c}{k \times U \times n \times S \times R} + \frac{2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi}{1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi} = \text{Voltios} [V]$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### 2.1.1 FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{máx}} - T_0) (I/I_{\text{máx}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.018

Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### **2.1.2 FÓRMULAS SOBRECARGAS**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,

I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### **2.1.3 FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA**

$$\cos \varnothing = \frac{P}{\sqrt{(P^2 + Q^2)}}$$

$$\tan \varnothing = Q/P$$

$$Q_c = P_x (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2)$$

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{U^2 \times \omega}$$

(Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{3 \times U^2 \times \omega}$$

(Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.  
 U = Tensión compuesta (V).  
 $\omega = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.  
 C = Capacidad condensadores (F);  $\times 1000000(\mu F)$ .

#### 2.1.4 FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

$$* I_{pccL} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Siendo,  
 $I_{pccL}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.  
 $C_t$ : Coeficiente de tensión.  
 U: Tensión trifásica en V.  
 $Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = \frac{C_t \times U_F}{2 \times Z_t}$$

Siendo,  
 $I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.  
 $C_t$ : Coeficiente de tensión.  
 $U_F$ : Tensión monofásica en V.  
 $Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,  
 $R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)  
 $X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = \frac{L \times 1000 \times C_R}{K \times S \times n} [\text{mohm}]$$

$$X = \frac{X_u \times L}{n} [\text{mohm}]$$

R: Resistencia de la línea en mohm.  
 X: Reactancia de la línea en mohm.  
 L: Longitud de la línea en m.  
 $C_R$ : Coeficiente de resistividad.  
 K: Conductividad del metal.  
 S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.  
 $X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.  
 n: nº de conductores por fase.



$$* t_{mccc} = \frac{C_c \times S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

$t_{mccc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

$S$ : Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = \frac{cte\ fusible}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{m\acute{a}x.} = \frac{0,8 \times U_F}{2 \times I_{F5} \times \sqrt{\frac{1,5}{(K \times S \times n)^2}}} + \left(\frac{X_u}{n \times 1000}\right)^2$$

Siendo,

$L_{m\acute{a}x.}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

$K$ : Conductividad

$S$ : Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

$n$ : nº de conductores por fase

$C_t$ = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R$  = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                      IMAG = 5 In

CURVA C                      IMAG = 10 In

CURVA D Y MA              IMAG = 20 In

## 2.1.5 FÓRMULAS EMBARRADOS

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n}$$

Siendo,

$\sigma_{m\acute{a}x.}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$L$ : Separación entre apoyos (cm)

$d$ : Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sigma_{tcc}}$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

$t_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

## **2.1.6 FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA**

Placa enterrada

$$R_t = 0.8 \times \frac{\rho}{P}$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \frac{\rho}{L}$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = \frac{2 \times \rho}{L}$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = \frac{1}{\frac{L_c}{2 \times \rho} + \frac{L_p}{\rho} + 0,8}$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

$L_c$ : Longitud total del conductor (m)

$L_p$ : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

## **2.2 DEMANDA DE POTENCIAS (C.G.D.):**

- Potencia total instalada:

CSPS (Sub. Sótano)	11588 W
CSP0 (Sub. Pta 0)	85472 W
CSP1 (Sub. Pta. 1)	105901 W
CSP2 (Sub. P2)	87995 W
CSP3 (Sub. Ático)	3464 W
Alumbrado Ext. C1	1200 W
Alumbrado Ext. C2	1200 W
Alumbrado Ext. C3	1200 W
Clima (Enfriadora)	100000 W
Fancoil 1	4000 W
Fancoil 2	4000 W
LÍNEA ASCENSOR	11600 W
Grupo Incendios	5152 W
Telecomunicaciones	2500 W
Evacuación Sótano	2116 W
Evacuación Pta. 0	6322 W
Evacuación Pta 1ª	3840 W
Evacuación Pta 2ª	3119 W
<b>TOTAL....</b>	<b>440669 W</b>

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 48637

- Potencia Instalada Fuerza (W): 392032

- Potencia Máxima Admisible (W): 453922.56

### **2.3 CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25.57 m; Cos  $\phi$ : 0.9;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 440669 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $100000 \times 1.25 + 283662.84 = 408662.84 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 408662.84 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 655.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x240+TTx120)mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 800 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.63

$$e(\text{parcial}) = 25.57 \times 408662.84 / 46.66 \times 400 \times 2 \times 240 = 1.17 \text{ V.} = 0.29 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 728 A.

### **2.4 CÁLCULO DE LA LÍNEA: LINEA GRUPO**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 34.8 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia activa: 130 kW.
- Potencia aparente generador: 135 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 135 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 243.58 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 271 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 84.22

$$e(\text{parcial}) = 34.8 \times 135000 / 44.38 \times 400 \times 95 = 2.79 \text{ V.} = 0.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC [s].

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 250 A.

Contactor Tetrapolar In: 250 A.

## 2.5 CÁLCULO DE LÍNEAS:

### 2.5.1 Cálculo de la Línea: CSPS (Sub. Sótano)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.34 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11588 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $1000 \times 1.25 + 13698.4 = 14948.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 14948.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 26.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.73

$$e(\text{parcial}) = 22.34 \times 14948.4 / (47.58 \times 400 \times 6) = 2.92 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

### 2.5.2 DEMANDAS DE POTENCIAS SUBCUADRO CSPS (Sub. Sótano):

- Potencia total instalada:

L16	868 W
L17.1 (C1)	696 W
L17.2 (C2)	696 W
L18	1044 W
L19	584 W
TC12	1800 W
TC13	2500 W
TC14	1200 W
TC15	1200 W
Ext. vestuarios	1000 W
TOTAL....	11588 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3888

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7700

#### Cálculo de la Línea: L16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Longitud: 14.5 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 868 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $868 \times 1.8 = 1562.4 \text{ W}$ .

$$I = 1562.4 / 230 \times 1 = 6.79 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil:  $2770 \text{ mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.83

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14.5 \times 1562.4 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 2.58 \text{ V} = 1.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: Alum. Almacén 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1392 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2505.6 \text{ W}$ . (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 2505.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.52 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.72

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2505.6 / 51.01 \times 400 \times 1.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L17.1 (C1)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 7.51 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 696 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $696 \times 1.8 = 1252.8 \text{ W}$ .

$$I=1252.8/230 \times 1=5.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.51 \times 1252.8/51.06 \times 230 \times 1.5=1.07 \text{ V.}=0.46 \%$$

$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L17.2 (C2)

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 19.91 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 696 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$696 \times 1.8=1252.8 \text{ W.}$$

$$I=1252.8/230 \times 1=5.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.91 \times 1252.8/51.06 \times 230 \times 1.5=2.83 \text{ V.}=1.23 \%$$

$$e(\text{total})=2.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L18

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 28.08 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1044 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1044 \times 1.8=1879.2 \text{ W.}$$

$$I=1879.2/230 \times 1=8.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.55

$e(\text{parcial}) = 2 \times 28.08 \times 1879.2 / 50.5 \times 230 \times 1.5 = 6.06 \text{ V.} = 2.63 \%$

$e(\text{total}) = 3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: L19

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 21.2 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 584 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$584 \times 1.8 = 1051.2 \text{ W.}$

$I = 1051.2 / 230 \times 1 = 4.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.74

$e(\text{parcial}) = 2 \times 21.2 \times 1051.2 / 51.19 \times 230 \times 1.5 = 2.52 \text{ V.} = 1.1 \%$

$e(\text{total}) = 2.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Bases Sótano

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 4300 W.

- Potencia de cálculo:

$1720 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.4)}$

$I = 1720 / 230 \times 0.8 = 9.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.64



$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1720 / 51.21 \times 230 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23.04 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.04 \times 1800 / 50.73 \times 230 \times 2.5 = 2.84 \text{ V.} = 1.24 \%$$

$$e(\text{total})=2.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 21.37 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 21.37 \times 2500 / 50.03 \times 230 \times 2.5 = 3.71 \text{ V.} = 1.62 \%$$

$$e(\text{total})=2.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bases Almacenes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo:  
960 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=960/230 \times 0.8=5.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.51

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 960 / 51.42 \times 230 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 24 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 1200 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 1.96 \text{ V.} = 0.85 \%$$

$$e(\text{total})=1.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 24.2 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.2 \times 1200 / 51.17 \times 230 \times 2.5=1.97 \text{ V.}=0.86 \%$$

$$e(\text{total})=1.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Ventilación vestuarios

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25=1250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=1250/230 \times 0.8=6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.62

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1250 / 51.03 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Ext. vestuarios

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 22.18 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25=1250 \text{ W.}$

$$I=1250/230 \times 0.8 \times 1=6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 22.18 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 1.89 \text{ V} = 0.82 \%$

$e(\text{total}) = 1.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **2.5.3 CALCULO DE EMBARRADO CSPS (Sub. Sótano)**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{2.16^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 606.5 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 26.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 2.16 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

### **2.5.4 Cálculo de la Línea: CSP0 (Sub. Pta 0)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u \text{ (mV/m)} : 0$ ;
- Potencia a instalar: 85472 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$5500 \times 1.25 + 88653.59 = 95528.59 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 95528.59 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 172.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 202 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 83.4

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 95528.59 / 44.5 \times 400 \times 70 = 0.08 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 195 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 179 A.

## **2.5.5 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP0 (Sub. Pta 0):**

- Potencia total instalada:

CS1 (Sub. Cocina)	18680 W
CS2 (Sub. Cafeteria)	16600 W
CS3 (Sub. S. Actos)	11028 W
L1	1152 W
L2	1152 W
L3	704 W
L4.1	66 W
L4.2	66 W
L5	1144 W
L6	1296 W
L7	980 W
L8	304 W
TC1.1	3500 W
TC1.2	3500 W
TC1.3	3500 W
TC1.4	3500 W
TC2	2000 W
TC3	2000 W
TC4	1000 W
TC5	1500 W
Extracción aseo 1	1000 W
Extracción aseo 2	1000 W
TC6	3300 W
TC7	2500 W
TC8	2500 W
TC9	1500 W
TOTAL....	85472 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10852

- Potencia Instalada Fuerza (W): 74620

**2.5.5.1 Cálculo de la Línea: CS1 (Sub. Cocina)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35.61 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $4500 \times 1.25 + 14724 = 20349$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 20349 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 36.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 68 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.85

$$e(\text{parcial}) = 35.61 \times 20349 / 46.17 \times 400 \times 6 = 6.54 \text{ V.} = 1.63 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

**2.5.5.2 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS1 (Sub. Cocina):**

- Potencia total instalada:

L9	680 W
TC10	3500 W
TC11	1000 W
Frigorífico	2500 W
Ext. Cocina	1000 W
Horno	4500 W
Campana extractora	1500 W
Lavavajillas	4000 W
TOTAL....	18680 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 680

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18000

Cálculo de la Línea: L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.02 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $680 \times 1.8 = 1224$  W.

$$I=1224/230 \times 1=5.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.02 \times 1224/50.82 \times 230 \times 1.5=1.82 \text{ V.}=0.79 \%$$

$$e(\text{total})=2.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Tomas cocina

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7000 W.

- Potencia de cálculo:

$$4900 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$$

$$I=4900/1,732 \times 400 \times 0.8=8.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.32

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4900/50.54 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC10

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 12.67 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.67 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total}) = 3.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC11

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 9.65 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 1 = 4.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9.65 \times 1000 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total}) = 2.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Frigorífico

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7.36 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I = 2500 / 230 \times 1 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 7.36 \times 2500 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 1.28 \text{ V.} = 0.56 \%$

$e(\text{total}) = 2.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: Ventilación cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1250 / 230 \times 0.8 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.62

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1250 / 51.03 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Ext. cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4.47 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4.47 \times 1250 / 50.94 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Horno

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.69 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4500 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4500 \times 1.25 = 5625 \text{ W.}$

$$I = 5625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 10.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 49.03

$$e(\text{parcial}) = 14.69 \times 5625 / 49.88 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.66 \text{ V.} = 0.41 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: Campana extractora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W.}$

$$I = 1875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41

$$e(\text{parcial}) = 13 \times 1875 / 51.33 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.47 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: Lavavajillas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.64 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$

$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 47.13

$e(\text{parcial}) = 11.64 \times 5000 / 50.21 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.16 \text{ V} = 0.29 \%$

$e(\text{total}) = 2.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

### **2.5.5.3 CALCULO DE EMBARRADO CS1 (Sub. Cocina)**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  ( $\text{cm}^3, \text{cm}^4$ ): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{1.38^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 249.754 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 36.72 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 1.38 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 kA$$

#### **2.5.5.4 Cálculo de la Línea: CS2 (Sub. Cafetería)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 28.46 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 16600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
5500x1.25+12780=19655 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 19655 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 35.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 68 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.72

e(parcial)=28.46x19655/46.49x400x6=5.01 V.=1.25 %

e(total)=1.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

#### **2.5.5.5 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS2 (Sub. Cafetería)**

- Potencia total instalada:

L10	416 W
L11	728 W
L12	456 W
L13	500 W
Cafetera	5500 W
TCB	3500 W
TCM	3500 W
TCC	2000 W

TOTAL..... 16600 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2100

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14500

Cálculo de la Línea: Alumb. cafetería

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3780 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3780 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.16

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3780 / 50.93 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.55 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $416 \times 1.8 = 748.8 \text{ W.}$

$$I = 748.8 / 230 \times 1 = 3.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.55 \times 748.8 / 51.25 \times 230 \times 1.5 = 1.06 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.07 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 728 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $728 \times 1.8 = 1310.4 \text{ W.}$

$$I = 1310.4 / 230 \times 1 = 5.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 44.33  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 21.07 \times 1310.4 / 50.72 \times 230 \times 1.5 = 3.16 \text{ V.} = 1.37 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.85 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 456 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $456 \times 1.8 = 820.8 \text{ W.}$

$I = 820.8 / 230 \times 1 = 3.57 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.7  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 23.85 \times 820.8 / 51.2 \times 230 \times 1.5 = 2.22 \text{ V.} = 0.96 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.23 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $500 \times 1.8 = 900 \text{ W.}$

$I = 900 / 230 \times 1 = 3.91 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20.23 \times 900 / 51.14 \times 230 \times 1.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Cafetera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.4 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5\text{-TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 53.49  
 $e(\text{parcial}) = 4 \times 6875 / 49.11 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas cafetería

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo:  
 $7200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$I = 7200 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.99 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 51.48  
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7200 / 49.45 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TCB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.16 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.16 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=2.79 \text{ V.}=1.21 \%$$

$$e(\text{total})=2.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TCM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.6 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.6 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=1.9 \text{ V.}=0.83 \%$$

$$e(\text{total})=2.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TCC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.



- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2000 / 50.57 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=2.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **2.5.5.6 CALCULO DE EMBARRADO CS2 (Sub. Cafetería)**

#### **Datos**

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### **Pletina adoptada**

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### **a) Cálculo electrodinámico**

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{1.71^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 382.353 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### **b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

$$I_{\text{cal}} = 35.46 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### **c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

$$I_{\text{pcc}} = 1.71 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

**2.5.5.7 Cálculo de la Línea: CS3 (Sub. S Actos)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.76 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11028 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11994.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=11994.4/1,732 \times 400 \times 0.8=21.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.07

$$e(\text{parcial})=46.76 \times 11994.4 / 49.52 \times 400 \times 6=4.72 \text{ V.}=1.18 \%$$

$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

**2.5.5.8 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS3 (Sub. S Actos)**

- Potencia total instalada:

L15	1008 W
L15	200 W
Proyector	320 W
TCSA	3500 W
TCSAT	6000 W
TOTAL....	11028 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1208

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9820

**Cálculo de la Línea: Alumb. S Actos**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1528 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2494.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=2494.4/230 \times 0.8=13.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.45

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2494.4 / 50.88 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L14

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20.83 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1008 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1008 \times 1.8 = 1814.4 \text{ W.}$

$I = 1814.4 / 230 \times 1 = 7.89 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.3

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20.83 \times 1814.4 / 50.01 \times 230 \times 1.5 = 4.38 \text{ V.} = 1.9 \%$

$e(\text{total}) = 3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L15

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 9.48 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $200 \times 1.8 = 360 \text{ W.}$

$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.33

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9.48 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.38 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: Proyector

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.12 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: 320 W.

$$I = 320 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7.12 \times 320 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.26 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

### Cálculo de la Línea: Tomas S. Actos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo:  
1750 W. (Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I = 1750 / 230 \times 0.8 = 9.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1750 / 50.57 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TCSA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.61 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.61 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=2.9 \text{ V.}=1.26 \%$$

$$e(\text{total})=2.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: Toma Trifásica

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
2400 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=2400/1,732 \times 400 \times 0.8=4.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.28

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2400 / 51.28 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TCSAT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: 6000 W.

$$I=6000/1,732 \times 400 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.27

$e(\text{parcial}) = 0.5 \times 6000 / 49.66 \times 400 \times 2.5 = 0.06 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

### **2.5.5.9 CALCULO DE EMBARRADO CS3 (Sub. S Actos)**

#### **Datos**

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### **Pletina adoptada**

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### **a) Cálculo electrodinámico**

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{1.07^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 1065.989 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### **b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

$$I_{\text{cal}} = 21.64 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### **c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

$$I_{\text{pcc}} = 1.07 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

#### **Cálculo de la Línea: Alumb. oficinas**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u \text{ (mW/m)}$ : 0;
- Potencia a instalar: 3074 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $5533.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=5533.2/1,732 \times 400 \times 0.8=9.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 46.78

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5533.2 / 50.28 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.55 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8=2073.6 \text{ W.}$

$$I=2073.6/230 \times 1=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 50.84

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.55 \times 2073.6 / 49.56 \times 230 \times 1.5=5.47 \text{ V.}=2.38 \%$$

$$e(\text{total})=2.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.18 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8=2073.6 \text{ W.}$

$$I=2073.6/230 \times 1=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 27.18 \times 2073.6 / 49.56 \times 230 \times 1.5 = 6.59 \text{ V.} = 2.87 \%$

$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 29.2 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 704 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$704 \times 1.8 = 1267.2 \text{ W.}$$

$$I = 1267.2 / 230 \times 1 = 5.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 29.2 \times 1267.2 / 50.77 \times 230 \times 1.5 = 4.23 \text{ V.} = 1.84 \%$

$e(\text{total}) = 2.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26.5 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 66 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$66 \times 1.8 = 118.8 \text{ W.}$$

$$I = 118.8 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 26.5 \times 118.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$

$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb. pasillo

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3790 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6822 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=6822/1,732 \times 400 \times 0.8=12.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.23

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6822 / 50.37 \times 400 \times 4 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.15 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
66x1.8=118.8 W.

$$I=118.8/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 36.15 \times 118.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.48 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L5

- Tensión de servicio: 230 V.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.14 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1144 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1144 \times 1.8 = 2059.2 \text{ W.}$

$$I = 2059.2 / 230 \times 1 = 8.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.56

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 43.14 \times 2059.2 / 50.86 \times 230 \times 2.5 = 6.08 \text{ V.} = 2.64 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30.5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1296 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1296 \times 1.8 = 2332.8 \text{ W.}$

$$I = 2332.8 / 230 \times 1 = 10.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30.5 \times 2332.8 / 49.96 \times 230 \times 1.5 = 8.26 \text{ V.} = 3.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.6 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $980 \times 1.8 = 1764 \text{ W.}$

$$I=1764/230 \times 1=7.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 36.6 \times 1764 / 50.62 \times 230 \times 1.5=7.39 \text{ V.}=3.21 \%$$

$$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 28.66 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 304 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$304 \times 1.8=547.2 \text{ W.}$$

$$I=547.2/230 \times 1=2.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 28.66 \times 547.2 / 51.43 \times 230 \times 1.5=1.77 \text{ V.}=0.77 \%$$

$$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Oficinas Generales

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 14000 W.

- Potencia de cálculo:

$$9800 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7 )}$$

$$I=9800/1,732 \times 400 \times 0.8=17.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.27

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 9800 / 47.82 \times 400 \times 2.5 = 0.06 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: TC1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.37 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14.37 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5 = 3.59 \text{ V} = 1.56 \%$

$e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.5 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 17.5 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5 = 4.37 \text{ V} = 1.9 \%$

$e(\text{total}) = 2.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.8 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.8 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=3.2 \text{ V.}=1.39 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.73 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.73 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=6.93 \text{ V.}=3.01 \%$$

$$e(\text{total})=3.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas despachos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo:  
3250 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=3250/1,732 \times 400 \times 0.8=5.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.8

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3250 / 51.37 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.52 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 28.52 \times 2000 / 50.57 \times 230 \times 2.5=3.92 \text{ V.}=1.71 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.73 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 1=8.7$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$e(\text{parcial})=2 \times 29.73 \times 2000 / 50.57 \times 230 \times 2.5=4.09$  V.=1.78 %

$e(\text{total})=2.09\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11.35 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 1=4.35$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$e(\text{parcial})=2 \times 11.35 \times 1000 / 51.28 \times 230 \times 2.5=0.77$  V.=0.33 %

$e(\text{total})=0.65\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15.96 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 1=6.52$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15.96 \times 1500 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 1.63 \text{ V.} = 0.71 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Extracción aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 + 600 = 1850 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$I = 1850 / 230 \times 0.8 = 10.05 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.9  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1850 / 51.16 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Extracción aseo 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.14 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.05  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 43.14 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.67 \text{ V.} = 1.59 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: Extracción aseo 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250$  W.

$$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 36.3 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.09 \text{ V.} = 1.34 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Pasillo, oratorio

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 9800 W.
- Potencia de cálculo:  
 $3920$  W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I = 3920 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.16

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3920 / 51.3 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.51 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3300 W.
- Potencia de cálculo: 3300 W.

$$I=3300/230 \times 1=14.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 43.51 \times 3300 / 49.86 \times 230 \times 2.5=10.02 \text{ V.}=4.35 \%$$

$$e(\text{total})=4.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 34.6 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.6 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5=5.95 \text{ V.}=2.59 \%$$

$$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 42.69 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 42.69 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 7.34 \text{ V.} = 3.19 \%$

$e(\text{total}) = 3.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37.5 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 1 = 6.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.89

$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.5 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 3.82 \text{ V.} = 1.66 \%$

$e(\text{total}) = 1.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **2.5.6 CALCULO DE EMBARRADO CSP0 (Sub. Pta 0)**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 400
- Ancho (mm): 80
- Espesor (mm): 5
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 5.333, 21.33, 0.333, 0.0833
- I. admisible del embarrado (A): 950

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{19.25^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.333 \times 1} = 1159.753 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 172.36 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 950 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 19.25 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 400 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 92.77 \text{ kA}$$

**2.5.7 Cálculo de la Línea: CSP1 (Sub. Pta. 1)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.04 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 105901 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
4000x1.25+108109.8=113109.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 113109.8 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 204.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 245 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.5

e(parcial)=22.04x113109.8/44.76x400x95=1.47 V.=0.37 %

e(total)=0.66% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 225 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 214 A.

## 2.5.8 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP1 (Sub. Pta. 1ª)

- Potencia total instalada:

L20.1	66 W
L21	1152 W
L22	1152 W
L20.2	55 W
L23.1	720 W
L23.2	720 W
L24	312 W
TC16	2000 W
TC17	2000 W
TC18	2000 W
TC19.1	3500 W
TC19.2	3500 W
TC20	2000 W
TC21	2000 W
TC22.1	2500 W
TC22.2	2500 W
TC23.1	2500 W
TC23.2	2500 W
TC24	1500 W
TC25	2500 W
TC26	1500 W
Extracción aseo 3	1000 W
Extracción aseo 4	1000 W
Fancoil 3	4000 W
Fancoil 4	4000 W
CS5 (Sub. Aula 1)	4684 W
CS6 (Sub. Aula 2)	4684 W
CS7 (Sub. Taller1)	16928 W
CS8 (Sub Taller 2)	16348 W
CS9 (Sub Taller 3)	16580 W
<b>TOTAL....</b>	<b>105901 W</b>

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7761

- Potencia Instalada Fuerza (W): 98140

### Cálculo de la Línea: Alumb. oficinas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4266 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4266/230 \times 0.8=23.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.78

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4266 / 48.55 \times 230 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: L20.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 39.1 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 66 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $66 \times 1.8 = 118.8 \text{ W.}$

$I = 118.8 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39.1 \times 118.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total}) = 0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L21

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 33.13 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W.}$

$I = 2073.6 / 230 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 33.13 \times 2073.6 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 7.92 \text{ V.} = 3.44 \%$

$e(\text{total}) = 4.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30.91 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W.}$

$$I = 2073.6 / 230 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil:  $4175 \text{ mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 46.75

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30.91 \times 2073.6 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 7.39 \text{ V.} = 3.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Pasillo y aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1807 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3252.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3252.6 / 230 \times 0.8 = 17.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.86

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3252.6 / 50.44 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L20.2

- Tensión de servicio: 230 V.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 41 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 55 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $55 \times 1.8 = 99 \text{ W}$ .

$$I = 99 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 41 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.46 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L23.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 22.35 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $720 \times 1.8 = 1296 \text{ W}$ .

$$I = 1296 / 230 \times 1 = 5.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.64

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 22.35 \times 1296 / 51.03 \times 230 \times 1.5 = 3.29 \text{ V.} = 1.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L23.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 33.5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $720 \times 1.8 = 1296 \text{ W}$ .



$$I=1296/230 \times 1=5.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.64

$$e(\text{parcial})=2 \times 33.5 \times 1296/51.03 \times 230 \times 1.5=4.93 \text{ V.}=2.14 \%$$

$$e(\text{total})=2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L24

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 41.12 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 312 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$312 \times 1.8=561.6 \text{ W.}$$

$$I=561.6/230 \times 1=2.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 41.12 \times 561.6/51.42 \times 230 \times 1.5=2.6 \text{ V.}=1.13 \%$$

$$e(\text{total})=1.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Despachos 1, 2 y 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

$$3000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$$

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3000 / 51.01 \times 230 \times 10 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC16

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 52.15 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 52.15 \times 2000 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 7.18 \text{ V.} = 3.12 \%$

$e(\text{total}) = 3.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC17

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 41.38 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 41.38 \times 2000 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 5.69 \text{ V.} = 2.48 \%$

$e(\text{total}) = 3.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42.06 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 42.06 \times 2000 / 50.55 \times 230 \times 2.5=5.79 \text{ V.}=2.52 \%$$

$$e(\text{total})=3.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Departamento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:  
4900 W.(Coef. de Simult.: 0.7 )

$$I=4900/1,732 \times 400 \times 0.8=8.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.32

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4900 / 50.54 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC19.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.74 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 46.74 \times 3500 / 49.66 \times 230 \times 2.5=11.46 \text{ V.}=4.98 \%$$

$$e(\text{total})=5.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC19.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 44.44 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 44.44 \times 3500 / 49.66 \times 230 \times 2.5=10.89 \text{ V.}=4.74 \%$$

$$e(\text{total})=5.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: Desp. 4,5 y Repro.

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 9000 W.

- Potencia de cálculo:

$$6300 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$$

$$I=6300/1,732 \times 400 \times 0.8=11.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.99  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 6300 / 50.96 \times 400 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37.37 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.36  
 $e(\text{parcial})=2 \times 37.37 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5 = 5.11 \text{ V.} = 2.22 \%$   
 $e(\text{total})=2.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 28.56 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.36  
 $e(\text{parcial})=2 \times 28.56 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$   
 $e(\text{total})=2.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TC22.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 26.7 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.7 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5=4.59 \text{ V.}=2 \%$$

$$e(\text{total})=2.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TC22.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29.5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 29.5 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5=5.07 \text{ V.}=2.21 \%$$

$$e(\text{total})=2.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: Administración

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:  
3500 W.(Coef. de Simult.: 0.7 )

$$I=3500/1,732 \times 400 \times 1=5.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.74

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3500 / 51.19 \times 400 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TC23.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29.12 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 29.12 \times 2500 / 50.03 \times 230 \times 2.5=5.06 \text{ V.}=2.2 \%$$

$$e(\text{total})=2.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC23.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 28.53 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 28.53 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 4.91 \text{ V.} = 2.13 \%$

$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Pasillo y aseos

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo:

2200 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I = 2200 / 230 \times 0.8 = 11.96 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.47

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2200 / 51.24 \times 230 \times 10 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC24

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 36.4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 1 = 6.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.89



$e(\text{parcial})=2 \times 36.4 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 3.71 \text{ V.} = 1.61 \%$   
 $e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.19 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.24

$e(\text{parcial})=2 \times 40.19 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 6.91 \text{ V.} = 3.01 \%$

$e(\text{total})=3.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 1=6.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.89

$e(\text{parcial})=2 \times 40.4 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 4.12 \text{ V.} = 1.79 \%$

$e(\text{total})=2.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Extracción aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 + 600 = 1850 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 1850 / 230 \times 0.8 = 10.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.9

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1850 / 51.16 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Extracción aseo 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.63 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil:  $4175 \text{ mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 43.63 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.71 \text{ V.} = 1.61 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Extracción aseo 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.21 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$$

$$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40.21 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.42 \text{ V.} = 1.49 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Fancoils Pta. 1ª

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 8000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$$

$$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Fancoil 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 11 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$$

$$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.04

$e(\text{parcial}) = 11 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.09 \text{ V.} = 0.27 \%$

$e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Fancoil 4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 21.88 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$

$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.04

$e(\text{parcial}) = 21.88 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.16 \text{ V.} = 0.54 \%$

$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **2.5.8.1 Cálculo de la Línea: CS5 (Sub. Aula 1)**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 17.65 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 4684 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $5375.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 5375.2 / 230 \times 0.8 = 29.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 57 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.13

$e(\text{parcial}) = 2 \times 17.65 \times 5375.2 / 49.17 \times 230 \times 6 = 2.8 \text{ V.} = 1.22 \%$

$e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

### **2.5.8.2 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS5 (Sub. Aula 1)**

- Potencia total instalada:

LA1	864 W
Proyector	320 W
TCA1	3500 W
<b>TOTAL....</b>	<b>4684 W</b>

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 864

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3820

#### Cálculo de la Línea: Aula 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 4684 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $5375.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 5375.2 / 230 \times 0.8 = 29.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5375.2 / 48.68 \times 230 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: LA1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 18.71 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $864 \times 1.8 = 1555.2 \text{ W.}$

$$I=1555.2/230 \times 1=6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.71 \times 1555.2 / 50.4 \times 230 \times 1.5 = 3.35 \text{ V.} = 1.46 \%$$

$$e(\text{total})=3.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Proyector

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8.79 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

- Potencia de cálculo: 320 W.

$$I=320/230 \times 1=1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 8.79 \times 320 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.32 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total})=2.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo:

$$2450 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7 )}$$

$$I=2450/230 \times 0.8=13.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.53

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2450 / 50.5 \times 230 \times 4 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: TCA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39.83 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39.83 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5 = 9.95 \text{ V} = 4.33 \%$

$e(\text{total}) = 6.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### **2.5.8.3 CALCULO DE EMBARRADO CS5 (Sub. Aula 1)**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{2.5^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 814.544 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 29.21 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.5 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

**2.5.8.4 Cálculo de la Línea: CS6 (Sub. Aula 2)**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15.26 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4684 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5375.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 5375.2 / 230 \times 0.8 = 29.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.22

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15.26 \times 5375.2 / 49.15 \times 230 \times 6 = 2.42 \text{ V.} = 1.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

**2.5.8.5 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS6 (Sub. Aula 2)**

- Potencia total instalada:

LA2	864 W
Proyector	320 W
TCA2	3500 W
TOTAL....	4684 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 864

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3820



Cálculo de la Línea: Aula 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4684 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5375.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 5375.2 / 230 \times 0.8 = 29.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5375.2 / 48.68 \times 230 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.58 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
864x1.8=1555.2 W.

$$I = 1555.2 / 230 \times 1 = 6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 17.58 \times 1555.2 / 50.4 \times 230 \times 1.5 = 3.14 \text{ V.} = 1.37 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Proyector

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.48 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: 320 W.

$$I=320/230 \times 1=1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.48 \times 320 / 51.47 \times 230 \times 1.5=0.27 \text{ V.}=0.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo:

$$2450 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$$

$$I=2450/230 \times 0.8=13.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2450 / 49.7 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TCA2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22.5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.5 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=5.62 \text{ V.}=2.44 \%$$

e(total)=4.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### **2.5.8.6 CALCULO DE EMBARRADO CS6 (Sub. Aula 2)**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{2.83^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 1040.641 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

##### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 29.21 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

##### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.83 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

#### **2.5.8.7 Cálculo de la Línea: CS7 (Sub. Taller1)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14.7 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 16928 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
17670.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 17670.4 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 31.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 62.27  
 $e(\text{parcial}) = 14.7 \times 17670.4 / 47.66 \times 400 \times 6 = 2.27 \text{ V.} = 0.57 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

#### **2.5.8.8 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS7 (Sub. Taller1)**

- Potencia total instalada:

LT1	928 W
TCT1.1	3500 W
TCT1.2	3500 W
TCT1T	9000 W
TOTAL....	16928 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 928  
- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000

#### **Cálculo de la Línea: LT1**

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 17.85 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
- Potencia a instalar: 928 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $928 \times 1.8 = 1670.4 \text{ W.}$

$I = 1670.4 / 230 \times 1 = 7.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 47.03  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 17.85 \times 1670.4 / 50.23 \times 230 \times 1.5 = 3.44 \text{ V.} = 1.5 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas I+N

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:  
5600 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=5600/1,732 \times 400 \times 0.8=10.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.94

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5600 / 50.25 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TCT1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.61 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.61 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=4.65 \text{ V.}=2.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TCT1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.96 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.96 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=6.74 \text{ V.}=2.93 \%$$

$$e(\text{total})=4.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Tomas III+N

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 9000 W.

- Potencia de cálculo:

$$7200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$$

$$I=7200/1,732 \times 400 \times 0.8=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.48

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7200 / 49.45 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TCT1T

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11.16 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 9000 W.

- Potencia de cálculo: 9000 W.

$$I=9000/1,732 \times 400 \times 1=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.79

$e(\text{parcial}) = 11.16 \times 9000 / 48.89 \times 400 \times 2.5 = 2.05 \text{ V} = 0.51 \%$

$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

### **2.5.8.9 CALCULO DE EMBARRADO CS7 (Sub. Taller1)**

#### **Datos**

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### **Pletina adoptada**

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### **a) Cálculo electrodinámico**

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{2.92^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 1107.14 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### **b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

$$I_{\text{cal}} = 31.88 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### **c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

$$I_{\text{pcc}} = 2.92 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

### **2.5.8.10 Cálculo de la Línea: CS8 (Sub Taller 2)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14.88 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u \text{ (mW/m)}$ : 0;

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia a instalar: 16348 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
16626.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=16626.4/1,732 \times 400 \times 0.8=30 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.72

$$e(\text{parcial})=14.88 \times 16626.4 / 48.07 \times 400 \times 6=2.14 \text{ V.}=0.54 \%$$

$$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

### **2.5.8.11 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS8 (Sub Taller 2)**

- Potencia total instalada:

LT2	348 W
TCT2.1	3500 W
TCT2.2	3500 W
TCT2T	9000 W
TOTAL....	16348 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 348

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000

#### Cálculo de la Línea: LT2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.85 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 348 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
348x1.8=626.4 W.

$$I=626.4/230 \times 1=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.99

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.85 \times 626.4 / 51.33 \times 230 \times 1.5=0.84 \text{ V.}=0.36 \%$$



$e(\text{total})=1.56\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Tomas I+N

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:  
5600 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=5600/1,732 \times 400 \times 0.8=10.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.94

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5600 / 50.25 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TCT2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.07 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.07 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=4.76 \text{ V.}=2.07 \%$$

$$e(\text{total})=3.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TCT2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.91 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 1=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.91 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5=3.48 \text{ V.}=1.51 \%$$

$$e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Tomas III+N

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo:  
7200 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=7200/1,732 \times 400 \times 0.8=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.48

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7200 / 49.45 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TCT2T

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.07 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: 9000 W.

$I=9000/1,732 \times 400 \times 1=12.99 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 54.79

$e(\text{parcial})=19.07 \times 9000 / 48.89 \times 400 \times 2.5=3.51 \text{ V.}=0.88 \%$

$e(\text{total})=2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

### **2.5.8.12 CALCULO DE EMBARRADO CS8 (Sub Taller 2)**

#### **Datos**

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### **Pletina adoptada**

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  ( $\text{cm}^3, \text{cm}^4$ ): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### **a) Cálculo electrodinámico**

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{2.89^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 1085.09 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### **b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

$$I_{\text{cal}} = 30 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### **c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

$$I_{\text{pcc}} = 2.89 \text{ kA}$$
$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

### **2.5.8.13 Cálculo de la Línea: CS9 (Sub Taller 3)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9.5 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 16580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 17044 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=17044/1,732 \times 400 \times 0.8=30.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.72

$$e(\text{parcial})=9.5 \times 17044 / 47.91 \times 400 \times 6=1.41 \text{ V.}=0.35 \%$$

$$e(\text{total})=1.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

### **2.5.8.14 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CS9 (Sub Taller 3)**

- Potencia total instalada:

LT3	580 W
TCT3.1	3500 W
TCT3.2	3500 W
TCT3T	9000 W
TOTAL....	16580 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 580

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000

#### **Cálculo de la Línea: LT3**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.9 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $580 \times 1.8=1044 \text{ W.}$

$$I=1044/230 \times 1=4.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14.9 \times 1044 / 51.01 \times 230 \times 1.5 = 1.77 \text{ V.} = 0.77 \%$

$e(\text{total}) = 1.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Tomas I+N

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7000 W.

- Potencia de cálculo:

5600 W. (Coef. de Simult.: 0.8 )

$I = 5600 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.1 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.94

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5600 / 50.25 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TCT3.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 14.64 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14.64 \times 3500 / 48.73 \times 230 \times 2.5 = 3.66 \text{ V.} = 1.59 \%$

$e(\text{total}) = 2.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TCT3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.14 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230=15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.14 \times 3500 / (48.73 \times 230 \times 2.5)=2.28 \text{ V.}=0.99 \%$$

$$e(\text{total})=2.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: Tomas III+N

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo:  
7200 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=7200/400=18.00 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.48

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7200 / (49.45 \times 400 \times 2.5)=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TCT3T

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.64 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: 9000 W.

$$I=9000/1,732 \times 400 \times 1=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.79

$$e(\text{parcial})=14.64 \times 9000 / 48.89 \times 400 \times 2.5=2.7 \text{ V.}=0.67 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

### **2.5.8.15 CALCULO DE EMBARRADO CS9 (Sub Taller 3)**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{4.11^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.022 \times 1} = 801.074 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 30.75 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 170 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 4.11 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 45 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 10.44 \text{ kA}$$

### 2.5.9 CÁLCULO DE EMBARRADO CSP1 (Sub. Pta. 1)

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250
- Ancho (mm): 50
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052
- I. admisible del embarrado (A): 630

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{14.37^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.208 \times 1} = 1034.551 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 204.08 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 630 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 14.37 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 250 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 57.98 \text{ kA}$$

### 2.5.10 Cálculo de la Línea: CSP2 (Sub. P2)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.33 m; Cos φ: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 87995 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
4000x1.25+90535=95535 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 95535 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 172.37 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 202 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 83.41  
 $e(\text{parcial}) = 35.33 \times 95535 / 44.5 \times 400 \times 70 = 2.71 \text{ V.} = 0.68 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 195 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 179 A.

## **2.5.11 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP2 (Sub. P2)**

- Potencia total instalada:

L25.1	66 W
L26	1152 W
L27	864 W
L28	1152 W
L25.2	110 W
L29	864 W
L30	1152 W
L31	312 W
L25.3	55 W
L32	1008 W
L33	864 W
L34	576 W
TC27	2000 W
TC28	2000 W
TC30	2000 W
TC31	2000 W
TC32	2500 W
TC33	1500 W
TC34	3000 W
Proyector S.Juntas	320 W
TC35	2000 W
TC29	2000 W
L36.1	3500 W
L36.2	3500 W
TC40.1	3000 W
TC40.2	3000 W
TC37	2000 W
TC38	2000 W
TC39	2000 W
TC41	1500 W
TC42	2500 W
TC43	2500 W
Extracción Aseo 5	1000 W

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Extracción Aseo 6	1000 W
TC44	3000 W
TC45	2500 W
TC46	2500 W
TC47.1	3000 W
TC47.2	3000 W
TC47.3	3000 W
TC48	2000 W
TC49	2000 W
Fancoil 5	4000 W
Fancoil 6	4000 W
Fancoil 7	4000 W

TOTAL..... 87995 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 8175
- Potencia Instalada Fuerza (W): 79820

### Cálculo de la Línea: Alumbrado Zona 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3234 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5821.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=5821.2/230 \times 0.8=31.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.77

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5821.2 / 48.23 \times 230 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L25.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25.75 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
66x1.8=118.8 W.

$$I=118.8/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25.75 \times 118.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.34 \text{ V.} = 0.15 \%$

$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L26

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 22.07 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1152 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W.}$

$I = 2073.6 / 230 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 22.07 \times 2073.6 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 5.28 \text{ V.} = 2.29 \%$

$e(\text{total}) = 3.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L27

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20.56 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$864 \times 1.8 = 1555.2 \text{ W.}$

$I = 1555.2 / 230 \times 1 = 6.76 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20.56 \times 1555.2 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 3.65 \text{ V.} = 1.59 \%$

$e(\text{total})=2.58\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.75 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W.}$

$I = 2073.6 / 230 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 46.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.75 \times 2073.6 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 7.59 \text{ V.} = 3.3 \%$

$e(\text{total}) = 4.29\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Zona 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2438 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4388.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 4388.4 / 230 \times 0.8 = 23.85 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 50.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4388.4 / 49.59 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.99\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L25.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.54 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $110 \times 1.8 = 198 \text{ W}$ .

$$I = 198 / 230 \times 1 = 0.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40.54 \times 198 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.9 \text{ V.} = 0.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.96 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $864 \times 1.8 = 1555.2 \text{ W}$ .

$$I = 1555.2 / 230 \times 1 = 6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.8

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 43.96 \times 1555.2 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 7.8 \text{ V.} = 3.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38.25 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1152 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W.}$

$$I = 2073.6 / 230 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.61

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 38.25 \times 2073.6 / 50.85 \times 230 \times 2.5 = 5.43 \text{ V.} = 2.36 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.79 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $312 \times 1.8 = 561.6 \text{ W.}$

$$I = 561.6 / 230 \times 1 = 2.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.5

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40.79 \times 561.6 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 2.58 \text{ V.} = 1.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: Alumbrado Zona 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2503 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4505.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 4505.4 / 230 \times 0.8 = 24.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4505.4 / 49.49 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: L25.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 26.44 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 55 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $55 \times 1.8 = 99 \text{ W.}$

$I = 99 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 26.44 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.29 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: L32

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 27.89 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1008 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1008 \times 1.8 = 1814.4 \text{ W.}$

$I = 1814.4 / 230 \times 1 = 7.89 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.17

$e(\text{parcial}) = 2 \times 27.89 \times 1814.4 / 50.57 \times 230 \times 1.5 = 5.8 \text{ V.} = 2.52 \%$

$e(\text{total})=3.51\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27.27 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $864 \times 1.8 = 1555.2 \text{ W.}$

$$I = 1555.2 / 230 \times 1 = 6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.8

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 27.27 \times 1555.2 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 4.84 \text{ V.} = 2.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.02 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $576 \times 1.8 = 1036.8 \text{ W.}$

$$I = 1036.8 / 230 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.69

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.02 \times 1036.8 / 51.2 \times 230 \times 1.5 = 3.64 \text{ V.} = 1.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.



Cálculo de la Línea: Vicerrector 1, vicerrector 2, rector, Secretaría rector

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:  
4000 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4000 / 50.86 \times 400 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 24.4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.4 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=3.34 \text{ V.}=1.45 \%$$

$$e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27.69 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.69 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=3.78 \text{ V.}=1.65 \%$$

$$e(\text{total})=2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC30

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 26.35 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.35 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=3.6 \text{ V.}=1.57 \%$$

$$e(\text{total})=2.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC31

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20.76 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.36  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20.76 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5 = 2.84 \text{ V.} = 1.23 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Visitas, vestíbulos y sala de juntas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 7320 W.
- Potencia de cálculo:  
2928 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I = 2928 / 230 \times 0.8 = 15.91 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.61  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2928 / 51.03 \times 230 \times 10 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 19.87 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I = 2500 / 230 \times 1 = 10.87 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24  
 $e(\text{parcial})=2 \times 19.87 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 3.42 \text{ V.} = 1.49 \%$   
 $e(\text{total})=2.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20.76 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 1=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.89  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20.76 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 2.12 \text{ V.} = 0.92 \%$   
 $e(\text{total})=1.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25.61 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 47.55  
 $e(\text{parcial})=2 \times 25.61 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5 = 5.33 \text{ V.} = 2.32 \%$   
 $e(\text{total})=3.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Proyector S.Juntas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10.98 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: 320 W.

$$I=320/230 \times 1=1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.98 \times 320 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: Vicerrector 3, Comunicación Institucional, Director área

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:  
3200 W. (Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=3200/230 \times 0.8=17.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3200 / 50.48 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC35

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29.74 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 29.74 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=4.06 \text{ V.}=1.77 \%$$

$$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC29

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 26.9 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.9 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=3.68 \text{ V.}=1.6 \%$$

$$e(\text{total})=2.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: RR.hh

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 13000 W.

- Potencia de cálculo:

$$10400 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$$

$$I=10400/1,732 \times 400 \times 0.8=18.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.95  
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 10400 / 47.39 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: TC36.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 28.66 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 50.28  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 28.66 \times 3500 / 49.66 \times 230 \times 2.5 = 7.03 \text{ V.} = 3.05 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC36.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.89 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I = 3500 / 230 \times 1 = 15.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 50.28  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 31.89 \times 3500 / 49.66 \times 230 \times 2.5 = 7.82 \text{ V.} = 3.4 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC40.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.13 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.55

$$e(\text{parcial})=2 \times 40.13 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5 = 8.35 \text{ V.} = 3.63 \%$$

$$e(\text{total})=4.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC40.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42.75 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.55

$$e(\text{parcial})=2 \times 42.75 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5 = 8.9 \text{ V.} = 3.87 \%$$

$$e(\text{total})=4.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.



Cálculo de la Línea: Despacho 1, despacho 2, capellanía

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:  
3000 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3000 / 51.01 \times 230 \times 10=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC37

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50.18 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 50.18 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=6.86 \text{ V.}=2.98 \%$$

$$e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC38

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 41.28 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 1=8.7$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$e(\text{parcial})=2 \times 41.28 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=5.64$  V.=2.45 %

$e(\text{total})=3.43\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC39

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 42.35 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 1=8.7$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.36

$e(\text{parcial})=2 \times 42.35 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5=5.79$  V.=2.52 %

$e(\text{total})=3.49\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Pasillo y Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6500 W.

- Potencia de cálculo:

2600 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=2600/230 \times 0.8=14.13$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2600 / 51.13 \times 230 \times 10 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC41

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 41.55 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 1=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.89  
 $e(\text{parcial})=2 \times 41.55 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 4.24 \text{ V.} = 1.84 \%$   
 $e(\text{total})=2.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC42

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 39.2 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 45.24  
 $e(\text{parcial})=2 \times 39.2 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 6.74 \text{ V.} = 2.93 \%$   
 $e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC43

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 39.2 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 39.2 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 6.74 \text{ V.} = 2.93 \%$$

$$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Extracción Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 + 600 = 1850 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I=1850/230 \times 0.8=10.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.9

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1850 / 51.16 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Extracción Aseo 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35.41 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$$I=1250/230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.41 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.01 \text{ V.} = 1.31 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Extracción Aseo 6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 37.41 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$$

$$I=1250/230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.05

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.41 \times 1250 / 51.14 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.18 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Espera, secretaría general, director general

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 8000 W.

- Potencia de cálculo:

$$4000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5 )}$$

$$I=4000/230 \times 0.8 = 21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.17

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4000 / 51.3 \times 230 \times 25 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: TC44

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 37.49 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I = 3000 / 230 \times 1 = 13.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.55

$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.49 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5 = 7.8 \text{ V.} = 3.39 \%$

$e(\text{total}) = 4.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TC45

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 24.2 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I = 2500 / 230 \times 1 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 24.2 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 4.16 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC46

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 32.5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 1=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.5 \times 2500 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 5.59 \text{ V.} = 2.43 \%$$

$$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secretaría

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: 7200 W. (Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=7200/400 \times 0.8=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 95 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.56

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7200 / 51.41 \times 400 \times 25 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC47.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 24.89 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.55

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.89 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5=5.18 \text{ V.}=2.25 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC47.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 22.77 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.55

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.77 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5=4.74 \text{ V.}=2.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC47.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 24.06 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 47.55  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 24.06 \times 3000 / 50.14 \times 230 \times 2.5 = 5.01 \text{ V.} = 2.18 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Gerente y tesorería

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:  
2000 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.22  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2000 / 51.11 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC48

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 33.78 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 1 = 8.7 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Temperatura cable (°C): 43.36  
 $e(\text{parcial})=2 \times 33.78 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5 = 4.62 \text{ V.} = 2.01 \%$   
 $e(\text{total})=2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: TC49

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29.45 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 1=8.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.36  
 $e(\text{parcial})=2 \times 29.45 \times 2000 / 50.9 \times 230 \times 2.5 = 4.03 \text{ V.} = 1.75 \%$   
 $e(\text{total})=2.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: Clima

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 + 2000 = 7000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$$I=7000/1,732 \times 400 \times 0.8=12.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 50.85  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 7000 / 49.56 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: Fancoil 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10.17 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$

$$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.04

$$e(\text{parcial}) = 10.17 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.01 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Fancoil 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 21.8 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$

$$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.04

$$e(\text{parcial}) = 21.8 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.15 \text{ V.} = 0.54 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Fancoil 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10.06 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$

$$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.04

$$e(\text{parcial}) = 10.06 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.99 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

**2.5.12 CALCULO DE EMBARRADO CSP2 (Sub. P2)**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{10.35^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.104 \times 1} = 1072.405 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 172.37 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 350 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 10.35 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 125 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 28.99 \text{ kA}$$

**2.5.13 Cálculo de la Línea: CSP3 (Sub. Ático)**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38.02 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3464 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3835.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3835.2 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 6.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6 mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.53

$$e(\text{parcial}) = 38.02 \times 3835.2 / 50.68 \times 400 \times 2.5 = 2.88 \text{ V.} = 0.72 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

**2.5.14 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO CSP3 (Sub. Ático)**

- Potencia total instalada:

LAT	464 W
TCAT	3000 W
TOTAL....	3464 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 464

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3000

Cálculo de la Línea: LAT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.16 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 464 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $464 \times 1.8 = 835.2 \text{ W.}$

$$I = 835.2 / 230 \times 1 = 3.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 11.16 \times 835.2 / 51.19 \times 230 \times 1.5 = 1.06 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas Ático

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:  
 $1800 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$

$$I = 1800 / 230 \times 0.8 = 9.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1800 / 50.52 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TCAT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32.66 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.57

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.66 \times 3000 / 49.44 \times 230 \times 2.5=6.89 \text{ V.}=3 \%$$

$$e(\text{total})=4.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### 2.5.15 CALCULO DE EMBARRADO CSP3 (Sub. Ático)

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{máx.}} = \frac{I_{\text{pcc}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{0.56^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.00 \times 1} = 40.208 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{ca}} = 6.92 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.56 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 kA$$

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado Exterior

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.9;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6480 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 6480 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 10.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

e(parcial)=0.3x6480/51.43x400x25=0 V.=0 %

e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

## **2.5.16 CÁLCULO DE ALUMBRADO EXTERIOR:**

### **2.5.16.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO EXT. C1**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 780.53 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Longitud(m)</b>	43.75	38.45	32.13	29.59	60.45	82.54	103.76	56.03	76	97.72	72.81	87.3
<b>P. inst. (W)</b>	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100
<b>P. Cal. (W)</b>	2160	1980	1800	1620	1440	1260	1080	900	720	540	360	180

Subcuadro

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2160 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1



I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.81  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 360.81 \times 2160 / 54.32 \times 230 \times 25 = 4.99 \text{ V.} = 2.17 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 1**

- Potencia total instalada:

Farola 1	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 2**

- Potencia total instalada:

Farola 2	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### Cálculo de la Línea: FAROLA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 3**

- Potencia total instalada:

Farola 3	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### Cálculo de la Línea: Farola 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 4**

- Potencia total instalada:

Farola 4	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 5**

- Potencia total instalada:

Farola 5	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 6

- Potencia total instalada:

Farola 6	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 7

- Potencia total instalada:

Farola 7	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 8**

- Potencia total instalada:

Farola 8	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.



$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 9

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 9**

- Potencia total instalada:

Farola 9	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 9

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 10

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 10**

- Potencia total instalada:

Farola 10	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 10

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 11

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 11**

- Potencia total instalada:

Farola 11	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 11

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FAROLA 12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 12**

- Potencia total instalada:

Farola 12	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### Cálculo de la Línea: Farola 12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
100x1.8=180 W.

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **2.5.16.2 Cálculo de la Línea: Alumbrado Ext. C2**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 794.78 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Longitud(m)	32.09	28.29	39.83	43.31	52.47	71.32	91.28	63.64	83.6	110.41	82.02	96.52
P. inst. (W)	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100
P. Cal. (W)	2160	1980	1800	1620	1440	1260	1080	900	720	540	360	180

Subcuadro

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2160 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=2160/230 \times 0.8=11.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.81

$$e(\text{parcial})=2 \times 349.62 \times 2160/54.32 \times 230 \times 25=4.84 \text{ V.}=2.1 \%$$

$$e(\text{total})=2.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 13**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=180/230 \times 0.8=0.98$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=2.41\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 13**

- Potencia total instalada:

Farola 13	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 13**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$100 \times 1.8=180$  W.

$I=180/230 \times 1=0.78$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=2.43\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 14**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 14**

- Potencia total instalada:

Farola 14	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### **Cálculo de la Línea: Farola 14**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8=180 \text{ W.}$

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **Cálculo de la Línea: FAROLA 15**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 15**

- Potencia total instalada:

Farola 15	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 15**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$100 \times 1.8=180 \text{ W.}$$

$$I=180/230 \times 1=0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180/51.51 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 16**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$



## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 16**

- Potencia total instalada:

Farola 16	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 16**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}.$

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 17**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 17**

- Potencia total instalada:

Farola 17	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 17**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 18**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 18**

- Potencia total instalada:

Farola 18	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 18**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 19**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 19**

- Potencia total instalada:

Farola 19	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 19**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}.$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 20**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1 )}$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 20**

- Potencia total instalada:

Farola 20	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 20**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 21**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

#### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 21**

- Potencia total instalada:

Farola 21	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

#### **Cálculo de la Línea: Farola 21**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}.$

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **Cálculo de la Línea: FAROLA 22**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 22**

- Potencia total instalada:

Farola 22	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 22**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 23**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 23**

- Potencia total instalada:

Farola 23	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 23**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Cálculo de la Línea: FAROLA 24**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y



opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
Fusibles Int. 10 A.

### **DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 24**

- Potencia total instalada:

Farola 24	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### **Cálculo de la Línea: Farola 24**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **2.5.16.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO EXT. C3**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 915.39 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo  
Subcuadro

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Longitud(m)	22.87	19.07	50.37	70.33	91.11	113.88	56.69	81.7	100.62	120.6	86.83	101.32
P. inst. (W)	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100
P. Cal. (W)	2160	1980	1800	1620	1440	1260	1080	900	720	540	360	180

Subcuadro

- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2160 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=2160/230 \times 0.8=11.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.81

$$e(\text{parcial})=2 \times 411.24 \times 2160 / 54.32 \times 230 \times 25=5.69 \text{ V.}=2.47 \%$$

$$e(\text{total})=2.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FAROLA 25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
180 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 25

- Potencia total instalada:

Farola 25	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 26**

- Potencia total instalada:

Farola 26	100 W
TOTAL....	100 W

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

### Cálculo de la Línea: Farola 26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### Cálculo de la Línea: FAROLA 27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

### DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 27

- Potencia total instalada:

Farola 27	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 28**

- Potencia total instalada:

Farola 28	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 29**

- Potencia total instalada:

Farola 29	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 30**

- Potencia total instalada:

Farola 30	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 31**

- Potencia total instalada:

Farola 31	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100



Cálculo de la Línea: Farola 31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 32**

- Potencia total instalada:

Farola 32	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 33**

- Potencia total instalada:

Farola 33	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 34**

- Potencia total instalada:

Farola 34	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 35

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 35**

- Potencia total instalada:

Farola 35	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 35

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: FAROLA 36

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 180 / 230 \times 0.8 = 0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

Fusibles Int. 10 A.

**DEMANDA DE POTENCIAS FAROLA 36**

- Potencia total instalada:

Farola 36	100 W
TOTAL....	100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

Cálculo de la Línea: Farola 36

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$ .

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 180 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: Clima (Enfriadora)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Huecos Obra
- Longitud: 45.25 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $100000 \times 1.25 = 125000 \text{ W}$ .

$$I = 125000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 225.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 120 + \text{TT} \times 70 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+ Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 284 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.4

$$e(\text{parcial}) = 45.25 \times 125000 / 46.85 \times 400 \times 150 \times 1 = 2.01 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 243 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Fancoils Pta. 0

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.54

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Fancoil 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 25.19 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$$

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.04

$$e(\text{parcial}) = 25.19 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.49 \text{ V.} = 0.62 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Fancoil 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 19.44 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W.}$$

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.04

$e(\text{parcial}) = 19.44 \times 5000 / 50.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.92 \text{ V.} = 0.48 \%$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: LÍNEA ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30.13 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 11600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$11600 \times 1.25 = 14500 \text{ W.}$$

$$I = 14500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 26.16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55

$e(\text{parcial}) = 30.13 \times 14500 / 48.85 \times 400 \times 6 \times 1 = 3.73 \text{ V.} = 0.93 \%$

$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Grupo Incendios

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 32.34 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 5152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4048 \times 1.25 + 1104 = 6164 \text{ W.}$$

$$I = 6164 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 11.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm².



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.81

$e(\text{parcial}) = 32.34 \times 6164 / 49.92 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.99 \text{ V.} = 1 \%$

$e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Prev. telecomunicación

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo:

1750 W.(Coef. de Simult.: 0.7 )

$I = 1750 / 230 \times 0.8 = 9.51 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.13

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1750 / 50.57 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Telecomunicaciones

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 41.56 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I = 2500 / 230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.19

$e(\text{parcial}) = 2 \times 41.56 \times 2500 / 50.03 \times 230 \times 2.5 = 7.22 \text{ V.} = 3.14 \%$

$e(\text{total}) = 3.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **2.5.17 Cálculo de la Línea: Evacuación Sótano**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.34 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3808.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3808.8/1,732 \times 400 \times 0.8=6.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.77

$$e(\text{parcial})=22.34 \times 3808.8 / 50.1 \times 400 \times 1.5=2.83 \text{ V.}=0.71 \%$$

$$e(\text{total})=1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

### **2.5.18 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Sótano**

- Potencia total instalada:

LE6	1160 W
LE7	868 W
LEM3	88 W
TOTAL....	2116 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2116

### **Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación sótano**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3808.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3808.8/1,732 \times 400 \times 0.8=6.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.3

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3808.8 / 50.36 \times 400 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: LE6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.41 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1160 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1160 \times 1.8 = 2088 \text{ W}.$

$I = 2088 / 230 \times 1 = 9.08 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.99

$e(\text{parcial}) = 2 \times 17.41 \times 2088 / 49.54 \times 230 \times 1.5 = 4.25 \text{ V} = 1.85 \%$

$e(\text{total}) = 2.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: LE7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20.28 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 868 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $868 \times 1.8 = 1562.4 \text{ W}.$

$I = 1562.4 / 230 \times 1 = 6.79 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.83

$e(\text{parcial})=2 \times 20.28 \times 1562.4 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 3.62 \text{ V.} = 1.57 \%$   
 $e(\text{total})=2.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: LEM3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 17.24 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 88 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $88 \times 1.8 = 158.4 \text{ W.}$

$I = 158.4 / 230 \times 1 = 0.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 17.24 \times 158.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.31 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### **2.5.19 CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Sótano**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{0.57^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 41.896 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 6.87 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.57 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

**2.5.20 Cálculo de la Línea: Evacuación Pta. 0**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6322 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
10179.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 10179.6 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 18.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+Tx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.55

e(parcial)=1x10179.6/48.43x400x4=0.13 V.=0.03 %

e(total)=0.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

**2.5.21 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta. 0**

- Potencia total instalada:

L1	1220 W
LEM1	55 W
LE2	1024 W
LE3	976 W
LE4	1060 W
LE5	432 W

LEM2	55 W
ALARMA	1500 W
TOTAL....	6322 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4822
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1500

Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación zona 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2299 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4138.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4138.2/230 \times 0.8=22.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.79

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4138.2 / 48.72 \times 230 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42.51 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1220 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1220x1.8=2196 W.

$$I=2196/230 \times 1=9.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 42.51 \times 2196 / 50.77 \times 230 \times 2.5 = 6.4 \text{ V.} = 2.78 \%$$

$$e(\text{total})=3.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEM1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23.13 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 55 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $55 \times 1.8 = 99 \text{ W}$ .

$$I = 99 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 23.13 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.26 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1024 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1024 \times 1.8 = 1843.2 \text{ W}$ .

$$I = 1843.2 / 230 \times 1 = 8.01 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 23 \times 1843.2 / 50.54 \times 230 \times 1.5 = 4.86 \text{ V.} = 2.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación zona 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2523 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4541.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 4541.4 / 230 \times 0.8 = 24.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 59.02

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4541.4 / 48.19 \times 230 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: LE3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35.35 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 976 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $976 \times 1.8 = 1756.8 \text{ W.}$

$$I = 1756.8 / 230 \times 1 = 7.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 44.85

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.35 \times 1756.8 / 50.62 \times 230 \times 1.5 = 7.11 \text{ V.} = 3.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: LE4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45.69 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1060 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1060 \times 1.8 = 1908 \text{ W.}$

$$I = 1908 / 230 \times 1 = 8.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.05  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 45.69 \times 1908 / 50.95 \times 230 \times 2.5 = 5.95 \text{ V.} = 2.59 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: LE5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.65 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $432 \times 1.8 = 777.6 \text{ W.}$

$$I = 777.6 / 230 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.95  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 43.65 \times 777.6 / 51.34 \times 230 \times 1.5 = 3.83 \text{ V.} = 1.67 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: LEM2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.12 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 55 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $55 \times 1.8 = 99 \text{ W.}$

$$I = 99 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02  
 $e(\text{parcial})=2 \times 40.12 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.45 \text{ V.} = 0.19 \%$   
 $e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALARMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 11.05 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 1=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.89  
 $e(\text{parcial})=2 \times 11.05 \times 1500 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$   
 $e(\text{total})=0.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **2.5.22 CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta. 0**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250
- Ancho (mm): 50
- Espesor (mm): 5
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052
- I. admisible del embarrado (A): 630

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{14.04^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.208 \times 1} = 986.698 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 18.37 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 630 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 14.04 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 250 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 57.98 \text{ kA}$$

**2.5.23 Cálculo de la Línea: Evacuación Pta 1ª**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.04 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3840 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6912 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 6912 / 1,732 \times 400 \times 1 = 9.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.18

$$e(\text{parcial}) = 22.04 \times 6912 / 50.56 \times 400 \times 4 = 1.88 \text{ V.} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

**2.5.24 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta 1ª**

- Potencia total instalada:

LE8	1160 W
LE9	576 W
LEM4	55 W
LE10	1152 W
LE11	864 W

LEM5

33 W

TOTAL.....

3840 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3840

Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación zona 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1791 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3223.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3223.8/230 \times 0.8=17.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3223.8 / 49.78 \times 230 \times 4 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LE8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23.77 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1160 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1160x1.8=2088 W.

$$I=2088/230 \times 1=9.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.85

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.77 \times 2088 / 50.27 \times 230 \times 1.5 = 5.72 \text{ V.} = 2.49 \%$$

$$e(\text{total})=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LE9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38.23 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $576 \times 1.8 = 1036.8 \text{ W.}$

$$I = 1036.8 / 230 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 41.69

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 38.23 \times 1036.8 / 51.2 \times 230 \times 1.5 = 4.49 \text{ V.} = 1.95 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEM4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.48 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 55 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $55 \times 1.8 = 99 \text{ W.}$

$$I = 99 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.48 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación zona 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2049 W.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3688.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3688.2/230 \times 0.8=20.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.54

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3688.2 / 49.27 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### Cálculo de la Línea: LE10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38.4 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1152x1.8=2073.6 W.

$$I=2073.6/230 \times 1=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.61

$$e(\text{parcial})=2 \times 38.4 \times 2073.6 / 50.85 \times 230 \times 2.5 = 5.45 \text{ V.} = 2.37 \%$$

$$e(\text{total})=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: LE11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 26.04 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
864x1.8=1555.2 W.

$$I=1555.2/230 \times 1=6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$e(\text{parcial}) = 2 \times 26.04 \times 1555.2 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 4.62 \text{ V.} = 2.01 \%$

$e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: LEM5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27.35 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $33 \times 1.8 = 59.4 \text{ W.}$

$I = 59.4 / 230 \times 1 = 0.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP3). Sección útil: 4175 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 27.35 \times 59.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### **2.5.25 CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta 1ª**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, l_x, W_y, l_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$ : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{1.49^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.008 \times 1} = 289.214 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 9.98 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.49 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 24 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: Evacuación Pta 2ª

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.33 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3119 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5614.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 5614.2 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$$e(\text{parcial}) = 35.33 \times 5614.2 / 51.45 \times 400 \times 25 = 0.39 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

**2.5.26 DEMANDA DE POTENCIAS SUBCUADRO Evacuación Pta 2ª**

- Potencia total instalada:

LE12	1008 W
LE13	1008 W
LE14	1004 W
LEM6	99 W



TOTAL....

3119 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3119

Cálculo de la Línea: Alumb. Evacuación Pta. 2ª

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3119 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5614.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=5614.2/1,732 \times 400 \times 0.8=10.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.98

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5614.2 / 50.24 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LE12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1008x1.8=1814.4 W.

$$I=1814.4/230 \times 1=7.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 1814.4 / 50.57 \times 230 \times 1.5=5.62 \text{ V.}=2.44 \%$$

$$e(\text{total})=2.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LE13

- Tensión de servicio: 230 V.

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.86 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1008 \times 1.8 = 1814.4 \text{ W.}$

$$I = 1814.4 / 230 = 7.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 36.86 \times 1814.4 / 50.57 \times 230 \times 1.5 = 7.67 \text{ V.} = 3.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: LE14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.9 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1004 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1004 \times 1.8 = 1807.2 \text{ W.}$

$$I = 1807.2 / 230 = 7.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 45.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40.9 \times 1807.2 / 50.57 \times 230 \times 1.5 = 8.47 \text{ V.} = 3.68 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: LEM6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62.54 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 99 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $99 \times 1.8 = 178.2 \text{ W.}$

$$I=178.2/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 19 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BANDP4). Sección útil: 6905 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 62.54 \times 178.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.25 \text{ V.} = 0.55 \%$$

$$e(\text{total})=0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

## 2.5.27 CALCULO DE EMBARRADO Evacuación Pta 2ª

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

### a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.07^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 893.025 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 10.13 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 220 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 5.07 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{\text{cc}}}} = \frac{164 \times 60 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 13.92 \text{ kA}$$

## 2.5.28 CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 500
- Ancho (mm): 100
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 8.333, 41.66, 0.4166, 0.104
- I. admisible del embarrado (A): 1200

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{m\acute{a}x.} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} = \frac{19.61^2 \times 25^2}{60 \times 10 \times 0.4166 \times 1} = 961.125 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 655.41 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 1200 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 19.61 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = \frac{K_c \times S}{1000 \times \sqrt{t_{cc}}} = \frac{164 \times 500 \times 1}{1000 \times \sqrt{0.5}} = 115.97 \text{ kA}$$

## 2.6 TABLAS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	408662.84	25.57	2(4x240+TTx120)Cu	655.41	800	0.29	0.29	2(200)
LINEA GRUPO	168750	34.8	4x95+TTx50Cu	243.58	259	0.7	0.7	150x60
CSPS (Sub. Sótano)	14948.4	22.34	4x6+TTx6Cu	26.97	40	0.73	1.02	25
CSP0 (Sub. Pta 0)	95528.59	1	4x70+TTx35Cu	172.36	202	0.02	0.31	63
CSP1 (Sub. Pta. 1)	113109.8	22.04	4x95+TTx50Cu	204.08	245	0.37	0.66	75
CSP2 (Sub. P2)	95535	35.33	4x70+TTx35Cu	172.37	202	0.68	0.97	63
CSP3 (Sub. Ático)	3835.2	38.02	4x6+TTx6Cu	6.92	44	0.72	1.01	20
Alumbrado Exterior	6480	0.3	4x25Cu	10.39	84	0	0.29	
Alumbrado Ext. C1	2160	780.53	2x25+TTx16Cu	11.74	105	2.17	2.46	90
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.48	20
Alumbrado Ext. C2	2160	794.78	2x25+TTx16Cu	11.74	105	2.1	2.4	90
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.41	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.41	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.41	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.41	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.42	20
Alumbrado Ext. C3	2160	915.39	2x25+TTx16Cu	11.74	105	2.47	2.77	90
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.78	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.78	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.78	20
	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.78	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	26.5	0.02	2.79	20
Clima (Enfriadora)	125000	45.25	4x120+TTx70Cu	225.53	284	0.5	0.79	
Fancoils Pta. 0	5000	0.3	4x6Cu	9.02	36	0.01	0.3	
Fancoil 1	5000	25.19	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.62	0.92	75x60
Fancoil 2	5000	19.44	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.48	0.78	75x60
LÍNEA ASCENSOR	14500	30.13	4x6+TTx6Cu	26.16	37	0.93	1.22	75x60
Grupo Incendios	6164	32.34	4x2.5+TTx2.5Cu	11.12	26.5	1	1.29	75x60
Prev. telecomunica	1750	0.3	2x2.5Cu	9.51	23	0.02	0.31	
Telecomunicaciones	2500	41.56	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26	3.14	3.45	75x60

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Evacuación Sótano	3808.8	22.34	4x2.5+TTx2.5Cu	6.87	25	0.71	1	20
Evacuación Pta. 0	10179.6	1	4x6+TTx6Cu	18.37	44	0.03	0.32	25
Evacuación Pta 1ª	6912	22.04	4x6+TTx6Cu	9.98	44	0.47	0.76	
Evacuación Pta 2ª	5614.2	35.33	4x25+TTx16Cu	10.13	106	0.1	0.39	100x60

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25.57	2(4x240+TTx120)Cu	20.97	22	9802.91	49.03			800;B,C
LINEA GRUPO	34.8	4x95+TTx50Cu	5.4	6	2216.75	37.56			250;B
CSPS (Sub. Sótano)	22.34	4x6+TTx6Cu	19.69	22	1078.71	0.63			32;B,C,D
CSP0 (Sub. Pta 0)	1	4x70+TTx35Cu	19.69	22	9627.43	1.08			250;B,C,D
CSP1 (Sub. Pta. 1)	22.04	4x95+TTx50Cu	19.69	22	7186.43	3.57			250;B,C,D
CSP2 (Sub. P2)	35.33	4x70+TTx35Cu	19.69	22	5173.7	3.74			250;B,C,D
CSP3 (Sub. Ático)	38.02	4x6+TTx6Cu	19.69	22	277.85	1.66			16;B,C
Alumbrado Exterior	0.3	4x25Cu	19.69	22	9655.55	0.09			16;B
Alumbrado Ext. C1	780.53	2x25+TTx16Cu	19.39	22	136.4	686.91			16;B
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	131.39	7.4	0.724	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	131.39	7.4	0.724	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	131.39	7.4	0.724	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	131.39	7.4	0.724	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.81	7.59	0.742	171.73	10
Alumbrado Ext. C2	794.78	2x25+TTx16Cu	19.39	22	133.98	712.01			16;B
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.14	7.66	0.75	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.14	7.66	0.75	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.14	7.66	0.75	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	129.14	7.66	0.75	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	50	127.61	7.85	0.768	171.73	10
Alumbrado Ext. C3	915.39	2x25+TTx16Cu	19.39	22	116.45	942.52			16;B
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	112.78	10.05	0.983	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	112.78	10.05	0.983	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	112.78	10.05	0.983	171.73	10
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	112.78	10.05	0.983	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	50	111.6	10.26	1.004	171.73	10
Clima (Enfriadora)	45.25	4x120+TTx70Cu	19.69	22	6566.33	6.9			250;B,C,D
Fancoils Pta. 0	0.3	4x6Cu	19.69	22	8359.53				25;B,C,D
Fancoil 1	25.19	4x2.5+TTx2.5Cu	16.79	22	411.15	0.49			16;B,C,D
Fancoil 2	19.44	4x2.5+TTx2.5Cu	16.79	22	527.17	0.3			16;B,C,D
LÍNEA ASCENSOR	30.13	4x6+TTx6Cu	19.69	22	814.02	0.72			32;B,C,D
Grupo Incendios	32.34	4x2.5+TTx2.5Cu	19.69	22	325.72	1.2			16;B,C,D
Prev. telecomunica	0.3	2x2.5Cu	19.69		8359.53				
Telecomunicaciones	41.56	2x2.5+TTx2.5Cu	16.79	22	252.73	1.29			16;B,C
Evacuación Sótano	22.34	4x1.5+TTx1.5Cu	19.69	22	283.62	0.37			10;B,C,D
Evacuación Pta. 0	1	4x4+TTx4Cu	19.69	22	7018.26	0.01			25;B,C,D
Evacuación Pta 1ª	22.04	4x4+TTx4Cu	19.69	22	745.18	0.59			25;B,C,D
Evacuación Pta 2ª	35.33	4x25+TTx16Cu	19.69	22	2535.7	1.29			16;B,C,D

### Subcuadro CSPS (Sub. Sótano)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
L16	1562.4	14.5	2x1.5+TTx1.5Cu	6.79	19	1.12	2.15	75x60
Alum. Almacén 1	2505.6	0.3	4x1.5Cu	4.52	15	0.01	1.03	
L17.1 (C1)	1252.8	7.51	2x1.5+TTx1.5Cu	5.45	19	0.46	1.49	75x60
L17.2 (C2)	1252.8	19.91	2x1.5+TTx1.5Cu	5.45	19	1.23	2.26	75x60
L18	1879.2	28.08	2x1.5+TTx1.5Cu	8.17	19	2.63	3.66	75x60
L19	1051.2	21.2	2x1.5+TTx1.5Cu	4.57	19	1.1	2.12	75x60
Bases Sótano	1720	0.3	2x6Cu	9.35	40	0.01	1.03	
TC12	1800	23.04	2x2.5+TTx2.5Cu	9.78	26	1.24	2.27	75x60
TC13	2500	21.37	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26	1.62	2.64	75x60
Bases Almacenes	960	0.3	2x6Cu	5.22	40	0	1.03	
TC14	1200	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	0.85	1.88	75x60
TC15	1200	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	0.86	1.88	75x60
Ventilación vestuarios	1250	0.3	2x2.5Cu	6.79	23	0.01	1.03	
Ext. vestuarios	1250	22.18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	0.82	1.85	75x60

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
L16	14.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	4.5	314.88	0.3			10;B,C,D
Alum. Almacén 1	0.3	4x1.5Cu	2.17		1027.3	0.03			
L17.1 (C1)	7.51	2x1.5+TTx1.5Cu	2.06	4.5	467.83	0.14			10;B,C,D
L17.2 (C2)	19.91	2x1.5+TTx1.5Cu	2.06	4.5	246.17	0.49			10;B,C,D
L18	28.08	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	4.5	189.25	0.83			10;B,C
L19	21.2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	4.5	237.2	0.53			10;B,C,D
Bases Sótano	0.3	2x6Cu	2.17		1065.38	0.42			
TC12	23.04	2x2.5+TTx2.5Cu	2.14	4.5	324.41	0.79			16;B,C,D
TC13	21.37	2x2.5+TTx2.5Cu	2.14	4.5	341.65	0.71			16;B,C,D
Bases Almacenes	0.3	2x6Cu	2.17		1065.38	0.42			
TC14	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.14	4.5	315.27	0.83			16;B,C
TC15	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.14	4.5	313.43	0.84			16;B,C
Ventilación vestuarios	0.3	2x2.5Cu	2.17		1047.27	0.08			
Ext. vestuarios	22.18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.1	4.5	331.27	0.75			16;B,C,D

### Subcuadro CSP0 (Sub. Pta 0)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CS1 (Sub. Cocina)	20349	35.61	4x10+TTx10Cu	36.72	68	1.63	1.95	75x60
CS2 (Sub. Cafeter)	19655	28.46	4x10+TTx10Cu	35.46	68	1.25	1.56	75x60
CS3 (Sub. S Actos)	11994.4	46.76	4x6+TTx6Cu	21.64	49	1.18	1.49	75x60
Alumb. oficinas	5533.2	0.3	4x2.5Cu	9.98	21	0.01	0.32	
L1	2073.6	22.55	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	15	2.38	2.7	16
L2	2073.6	27.18	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	15	2.87	3.19	16
L3	1267.2	29.2	2x1.5+TTx1.5Cu	5.51	15	1.84	2.16	16
L4.1	118.8	26.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.15	0.47	16
Alumb. pasillo	6822	0.3	4x4Cu	12.31	27	0.01	0.32	
L4.2	118.8	36.15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	19	0.21	0.53	75x60
L5	2059.2	43.14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.95	26	2.64	2.96	75x60
L6	2332.8	30.5	2x1.5+TTx1.5Cu	10.14	19	3.59	3.91	75x60
L7	1764	36.6	2x1.5+TTx1.5Cu	7.67	19	3.21	3.53	75x60
L8	547.2	28.66	2x1.5+TTx1.5Cu	2.38	19	0.77	1.09	75x60
Oficinas Generales	9800	0.3	4x6Cu	17.68	36	0.02	0.33	
TC1.1	3500	14.37	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.56	1.89	20
TC1.2	3500	17.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.9	2.23	20
TC1.3	3500	12.8	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.39	1.72	20
TC1.4	3500	27.73	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	3.01	3.34	20
Tomas despachos	3250	0.3	4x6Cu	5.86	36	0	0.31	
TC2	2000	28.52	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.71	2.02	20

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

TC3	2000	29.73	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.78	2.09	20
TC4	1000	11.35	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.33	0.65	20
TC5	1500	15.96	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.71	1.02	20
Extracción aseos	1850	0.3	2x6Cu	10.05	40	0.01	0.32	
Extracción aseo 1	1250	43.14	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.59	1.91	75x60
Extracción aseo 2	1250	36.3	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.34	1.66	75x60
Pasillo, oratorio	3920	0.3	4x6Cu	7.07	36	0	0.31	
TC6	3300	43.51	2x2.5+TTx2.5Cu	14.35	26	4.35	4.67	75x60
TC7	2500	34.6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.59	2.9	75x60
TC8	2500	42.69	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	3.19	3.51	75x60
TC9	1500	37.5	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	1.66	1.98	75x60

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
CS1 (Sub. Cocina)	35.61	4x10+TTx10Cu	19.33	22	692.48	1.54			40;B,C
CS2 (Sub. Cafetería)	28.46	4x10+TTx10Cu	19.33	22	856.81	1			40;B,C,D
CS3 (Sub. S Actos)	46.76	4x6+TTx6Cu	19.33	22	532.95	2.59			25;B,C,D
Alumb. oficinas	0.3	4x2.5Cu	19.33		8198.18				
L1	22.55	2x1.5+TTx1.5Cu	16.46	22	278.57	0.38			10;B,C,D
L2	27.18	2x1.5+TTx1.5Cu	16.46	22	232.1	0.55			10;B,C,D
L3	29.2	2x1.5+TTx1.5Cu	16.46	22	216.35	0.64			10;B,C,D
L4.1	26.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16.46	22	237.93	0.53			10;B,C,D
Alumb. pasillo	0.3	4x4Cu	19.33		8716.46				
L4.2	36.15	2x1.5+TTx1.5Cu	17.5	22	175.73	0.96			10;B,C
L5	43.14	2x2.5+TTx2.5Cu	17.5	22	244.09	1.39			10;B,C,D
L6	30.5	2x1.5+TTx1.5Cu	17.5	22	207.75	0.69			16;B,C
L7	36.6	2x1.5+TTx1.5Cu	17.5	22	173.6	0.99			10;B,C
L8	28.66	2x1.5+TTx1.5Cu	17.5	22	220.86	0.61			10;B,C,D
Oficinas Generales	0.3	4x6Cu	19.33	22	8198.18				25;B,C,D
TC1.1	14.37	2x2.5+TTx2.5Cu	16.46	22	700.03	0.17			16;B,C,D
TC1.2	17.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16.46	22	581.5	0.24			16;B,C,D
TC1.3	12.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16.46	22	779.71	0.14			16;B,C,D
TC1.4	27.73	2x2.5+TTx2.5Cu	16.46	22	374.25	0.59			16;B,C,D
Tomas despachos	0.3	4x6Cu	19.33		9015.55	0.01			
TC2	28.52	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	366.39	0.62			16;B,C,D
TC3	29.73	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	351.87	0.67			16;B,C,D
TC4	11.35	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	883.78	0.11			16;B,C,D
TC5	15.96	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	640.97	0.2			16;B,C,D
Extracción aseos	0.3	2x6Cu	19.33		9015.55	0.01			
Extracción aseo 1	43.14	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	244.44	1.38			16;B,C
Extracción aseo 2	36.3	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	289.53	0.99			16;B,C
Pasillo, oratorio	0.3	4x6Cu	19.33		9015.55	0.01			
TC6	43.51	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	242.4	1.41			16;B,C
TC7	34.6	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	303.44	0.9			16;B,C
TC8	42.69	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	246.97	1.36			16;B,C
TC9	37.5	2x2.5+TTx2.5Cu	18.11	22	280.45	1.05			16;B,C

## Subcuadro CS1 (Sub. Cocina)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
L9	1224	13.02	2x1.5+TTx1.5Cu	5.32	15	0.79	2.74	16
Tomas cocina	4900	0.3	4x2.5Cu	8.84	21	0.01	1.95	
TC10	3500	12.67	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.38	3.33	20
TC11	1000	9.65	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.28	2.24	20
Frigorífico	2500	7.36	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.56	2.51	20
Ventilación cocina	1250	0.3	2x2.5Cu	6.79	23	0.01	1.96	
Ext. cocina	1250	4.47	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.17	2.12	20
Horno	5625	14.69	4x2.5+TTx2.5Cu	10.15	18.5	0.41	2.36	20
Campana extractora	1875	13	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	18.5	0.12	2.06	20
Lavavajillas	5000	11.64	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.29	2.24	20



# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
L9	13.02	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	4.5	288.65	0.36			10;B,C,D
Tomas cocina	0.3	4x2.5Cu	1.39		679.35	0.18			
TC10	12.67	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	4.5	377.17	0.58			16;B,C,D
TC11	9.65	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	4.5	421.92	0.46			16;B,C,D
Frigorífico	7.36	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	4.5	463.62	0.38			16;B,C,D
Ventilación cocina	0.3	2x2.5Cu	1.39		679.35	0.18			
Ext. cocina	4.47	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	4.5	529.69	0.29			16;B,C,D
Horno	14.69	4x2.5+TTx2.5Cu	1.39	4.5	355.68	0.65			16;B,C,D
Campana extractora	13	4x2.5+TTx2.5Cu	1.39	4.5	376.77	0.58			16;B,C,D
Lavavajillas	11.64	4x2.5+TTx2.5Cu	1.39	4.5	395.65	0.53			16;B,C,D

## Subcuadro CS2 (Sub. Cafetería)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. cafetería	3780	0.3	4x2.5Cu	6.82	21	0.01	1.57	
L10	748.8	12.55	2x1.5+TTx1.5Cu	3.26	15	0.46	2.03	16
L11	1310.4	21.07	2x1.5+TTx1.5Cu	5.7	15	1.37	2.94	16
L12	820.8	23.85	2x1.5+TTx1.5Cu	3.57	15	0.96	2.53	16
L13	900	20.23	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	15	0.9	2.47	16
Cafetera	6875	4	4x2.5+TTx2.5Cu	12.4	18.5	0.14	1.7	20
Tomas cafetería	7200	0.3	4x2.5Cu	12.99	21	0.01	1.57	
TCB	3500	11.16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.21	2.79	20
TCM	3500	7.6	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	0.83	2.4	20
TCC	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	0.9	2.47	20

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. cafetería	0.3	4x2.5Cu	1.72		836.82	0.12			
L10	12.55	2x1.5+TTx1.5Cu	1.68	4.5	318.28	0.29			10;B,C,D
L11	21.07	2x1.5+TTx1.5Cu	1.68	4.5	223.99	0.59			10;B,C,D
L12	23.85	2x1.5+TTx1.5Cu	1.68	4.5	204.24	0.71			10;B,C,D
L13	20.23	2x1.5+TTx1.5Cu	1.68	4.5	230.73	0.56			10;B,C,D
Cafetera	4	4x2.5+TTx2.5Cu	1.72	4.5	649.76	0.2			16;B,C,D
Tomas cafetería	0.3	4x2.5Cu	1.72		836.82	0.12			
TCB	11.16	2x2.5+TTx2.5Cu	1.68	4.5	447.76	0.41			16;B,C,D
TCM	7.6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.68	4.5	525.78	0.3			16;B,C,D
TCC	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.68	4.5	385.97	0.55			16;B,C,D

## Subcuadro CS3 (Sub. S. Actos)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. S Actos	2494.4	0.3	2x6Cu	13.56	40	0.01	1.5	
L15	1814.4	20.83	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	15	1.9	3.4	16
L15	360	9.48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.17	1.67	16
Proyector	320	7.12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	15	0.11	1.61	16
Tomas S. Actos	1750	0.3	2x2.5Cu	9.51	23	0.02	1.51	
TCSA	3500	11.61	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.26	2.77	20
Toma Trifásica	2400	0.3	4x2.5Cu	4.33	21	0	1.49	
TCSAT	6000	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	18.5	0.02	1.51	20

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. S Actos	0.3	2x6Cu	1.07		529.67	1.7			

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

L14	20.83	2x1.5+TTx1.5Cu	1.06	4.5	195.27	0.78	10;B,C
L15	9.48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.06	4.5	297.69	0.34	10;B,C,D
Proyector	7.12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.06	4.5	334.13	0.27	6;B,C,D
Tomas S. Actos	0.3	2x2.5Cu	1.07		525.14	0.3	
TCSA	11.61	2x2.5+TTx2.5Cu	1.05	4.5	334.98	0.74	16;B,C,D
Toma Trifásica	0.3	4x2.5Cu	1.07		525.14	0.3	
TCSAT	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.05	4.5	512.61	0.31	16;B,C,D

## Subcuadro CSP1 (Sub. Pta. 1)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. oficinas	4266	0.3	2x4Cu	23.18	31	0.02	0.68	
L20.1	118.8	39.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	19	0.23	0.91	100x60
L21	2073.6	33.13	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	19	3.44	4.13	100x60
L22	2073.6	30.91	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	19	3.21	3.9	100x60
Pasillo y aseos	3252.6	0.3	2x6Cu	17.68	40	0.01	0.67	
L20.2	99	41	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	19	0.2	0.87	100x60
L23.1	1296	22.35	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	19	1.43	2.1	100x60
L23.2	1296	33.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	19	2.14	2.81	100x60
L24	561.6	41.12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.44	19	1.13	1.8	100x60
Despachos 1, 2 y 3	3000	0.3	2x10Cu	16.3	54	0.01	0.66	
TC16	2000	52.15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	3.12	3.78	100x60
TC17	2000	41.38	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.48	3.14	100x60
TC18	2000	42.06	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.52	3.18	100x60
Departamento	4900	0.3	4x2.5Cu	8.84	21	0.01	0.67	
TC19.1	3500	46.74	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	26	4.98	5.65	100x60
TC19.2	3500	44.44	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	26	4.74	5.4	100x60
Desp. 4, desp. 5 y Repro.	6300	0.3	4x6Cu	11.37	36	0	0.66	
TC20	2000	37.37	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	2.22	2.88	100x60
TC21	2000	28.56	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.7	2.36	100x60
TC22.1	2500	26.7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2	2.66	100x60
TC22.2	2500	29.5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.21	2.87	100x60
Administración	3500	0.3	4x2.5Cu	5.05	21	0.01	0.66	
TC23.1	2500	29.12	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26	2.2	2.86	100x60
TC23.2	2500	28.53	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.13	2.8	100x60
Pasillo y aseos	2200	0.3	2x10Cu	11.96	54	0	0.66	
TC24	1500	36.4	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	1.61	2.28	100x60
TC25	2500	40.19	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	3.01	3.67	100x60
TC26	1500	40.4	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	1.79	2.45	100x60
Extracción aseos	1850	0.3	2x6Cu	10.05	40	0.01	0.66	
Extracción aseo 3	1250	43.63	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.61	2.28	100x60
Extracción aseo 4	1250	40.21	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.49	2.15	75x60
Fancoils Pta. 1ª	5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	36	0.01	0.67	
Fancoil 3	5000	11	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.27	0.94	100x60
Fancoil 4	5000	21.88	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.54	1.21	100x60
CS5 (Sub. Aula 1)	5375.2	17.65	2x6+TTx6Cu	29.21	57	1.22	1.87	100x60
CS6 (Sub. Aula 2)	5375.2	15.26	2x6+TTx6Cu	29.21	57	1.05	1.71	100x60
CS7 (Sub. Taller1)	17670.4	14.7	4x6+TTx6Cu	31.88	49	0.57	1.23	100x60
CS8 (Sub Taller 2)	16626.4	14.88	4x6+TTx6Cu	30	49	0.54	1.19	100x60
CS9 (Sub Taller 3)	17044	9.5	4x6+TTx6Cu	30.75	49	0.35	1.01	100x60

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Alumb. oficinas	0.3	2x4Cu	14.43		6522.21				
L20.1	39.1	2x1.5+TTx1.5Cu	13.1	15	161.31	1.14			10;B,C
L21	33.13	2x1.5+TTx1.5Cu	13.1	15	189.66	0.83			10;B,C
L22	30.91	2x1.5+TTx1.5Cu	13.1	15	202.93	0.72			10;B,C,D
Pasillo y aseos	0.3	2x6Cu	14.43		6733.07	0.01			
L20.2	41	2x1.5+TTx1.5Cu	13.52	15	154.12	1.25			10;B,C
L23.1	22.35	2x1.5+TTx1.5Cu	13.52	15	278.31	0.38			10;B,C,D
L23.2	33.5	2x1.5+TTx1.5Cu	13.52	15	187.83	0.84			10;B,C
L24	41.12	2x1.5+TTx1.5Cu	13.52	15	153.68	1.26			10;B,C
Despachos 1, 2 y 3	0.3	2x10Cu	14.43		6909.27	0.03			

PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

TC16	52.15	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	200.95	2.05	16;B,C
TC17	41.38	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	251.69	1.3	16;B,C
TC18	42.06	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	247.74	1.35	16;B,C
Departamento	0.3	4x2.5Cu	14.43	15	6167.73		16;B,C
TC19.1	46.74	2x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	222.55	1.67	16;B,C
TC19.2	44.44	2x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	233.7	1.51	16;B,C
Desp. 4, desp. 5 y Repro.	0.3	4x6Cu	14.43		6733.07	0.01	
TC20	37.37	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	277.45	1.07	16;B,C
TC21	28.56	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	359.23	0.64	16;B,C,D
TC22.1	26.7	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	383.07	0.56	16;B,C,D
TC22.2	29.5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	348.28	0.68	16;B,C,D
Administración	0.3	4x2.5Cu	14.43	15	6167.73		16;B,C,D
TC23.1	29.12	2x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	350.61	0.67	16;B,C,D
TC23.2	28.53	2x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	357.5	0.65	16;B,C,D
Pasillo y aseos	0.3	2x10Cu	14.43		6909.27	0.03	
TC24	36.4	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	284.96	1.02	16;B,C
TC25	40.19	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	258.92	1.23	16;B,C
TC26	40.4	2x2.5+TTx2.5Cu	13.88	15	257.61	1.25	16;B,C
Extracción aseos	0.3	2x6Cu	14.43		6733.07	0.01	
Extracción aseo 3	43.63	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	238.82	1.45	16;B,C
Extracción aseo 4	40.21	2x2.5+TTx2.5Cu	13.52	15	258.48	1.24	16;B,C
Fancoils Pta. 1ª	0.3	4x6Cu	14.43	15	6167.73		25;B,C,D
Fancoil 3	11	4x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	857.77	0.11	16;B,C,D
Fancoil 4	21.88	4x2.5+TTx2.5Cu	12.39	15	459.13	0.39	16;B,C,D
CS5 (Sub. Aula 1)	17.65	2x6+TTx6Cu	14.43	15	1250.57	0.47	32;B,C,D
CS6 (Sub. Aula 2)	15.26	2x6+TTx6Cu	14.43	15	1413.52	0.24	32;B,C,D
CS7 (Sub. Taller1)	14.7	4x6+TTx6Cu	14.43	15	1457.98	0.22	32;B,C,D
CS8 (Sub Taller 2)	14.88	4x6+TTx6Cu	14.43	15	1443.39	0.23	32;B,C,D
CS9 (Sub Taller 3)	9.5	4x6+TTx6Cu	14.43	15	2056.62	0.11	32;B,C,D

**Subcuadro CS5 (Sub. Aula 1)**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Aula 1	5375.2	0.3	2x6Cu	29.21	40	0.02	1.89	
LA1	1555.2	18.71	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	15	1.46	3.35	16
Proyector	320	8.79	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	15	0.14	2.03	16
	2450	0.3	2x4Cu	13.32	31	0.01	1.91	
TCA1	3500	39.83	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	4.33	6.24	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Aula 1	0.3	2x6Cu	2.51		1232.72	0.31			
LA1	18.71	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48	4.5	269.33	0.41			10;B,C,D
Proyector	8.79	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48	4.5	460.13	0.14			6;B,C,D
	0.3	2x4Cu	2.48		1206.87	0.15			
TCA1	39.83	2x2.5+TTx2.5Cu	2.42	4.5	220.47	1.7			16;B,C

**Subcuadro CS6 (Sub. Aula 2)**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Aula 2	5375.2	0.3	2x6Cu	29.21	40	0.02	1.73	
La2	1555.2	17.58	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	15	1.37	3.1	16
Proyector	320	7.48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	15	0.12	1.85	16
	2450	0.3	2x2.5Cu	13.32	23	0.02	1.75	
TCA2	3500	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	2.44	4.2	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
--------------	--------------	---------------	------------------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	----------------

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Aula 2	0.3	2x6Cu	2.84		1390.79	0.25	
La2	17.58	2x1.5+TTx1.5Cu	2.79	4.5	290.29	0.35	10;B,C,D
Proyector	7.48	2x1.5+TTx1.5Cu	2.79	4.5	532.66	0.1	6;B,C,D
	0.3	2x2.5Cu	2.79		1339.09	0.05	
TCA2	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.69	4.5	352.18	0.67	16;B,C,D

## Subcuadro CS7 (Sub. Taller1)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LT1	1670.4	17.85	2x1.5+TTx1.5Cu	7.26	15	1.5	2.72	16
Tomas I+N	5600	0.3	4x2.5Cu	10.1	21	0.01	1.23	
TCT1.1	3500	18.61	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	2.02	3.26	20
TCT1.2	3500	26.96	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	2.93	4.16	20
Tomas III+N	7200	0.3	4x2.5Cu	12.99	21	0.01	1.24	
TCT1T	9000	11.16	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	0.51	1.75	20

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
LT1	17.85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.93	4.5	289.57	0.35			10;B,C,D
Tomas I+N	0.3	4x2.5Cu	2.93		1401.3	0.04			
TCT1.1	18.61	2x2.5+TTx2.5Cu	2.81	4.5	409.19	0.49			16;B,C,D
TCT1.2	26.96	2x2.5+TTx2.5Cu	2.81	4.5	310.42	0.86			16;B,C
Tomas III+N	0.3	4x2.5Cu	2.93	4.5	1401.3	0.04			16;B,C,D
TCT1T	11.16	4x2.5+TTx2.5Cu	2.81	4.5	571.32	0.25			16;B,C,D

## Subcuadro CS8 (Sub Taller 2)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LT2	626.4	11.85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	15	0.36	1.56	16
Tomas I+N	5600	0.3	4x2.5Cu	10.1	21	0.01	1.2	
TCT2.1	3500	19.07	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	2.07	3.27	20
TCT2.2	3500	13.91	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.51	2.71	20
Tomas III+N	7200	0.3	4x2.5Cu	12.99	21	0.01	1.21	
TCT2T	9000	19.07	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	0.88	2.08	20

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
LT2	11.85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.9	4.5	395.41	0.19			10;B,C,D
Tomas I+N	0.3	4x2.5Cu	2.9		1387.81	0.04			
TCT2.1	19.07	2x2.5+TTx2.5Cu	2.79	4.5	401.02	0.51			16;B,C,D
TCT2.2	13.91	2x2.5+TTx2.5Cu	2.79	4.5	496.71	0.34			16;B,C,D
Tomas III+N	0.3	4x2.5Cu	2.9		1387.81	0.04			
TCT2T	19.07	4x2.5+TTx2.5Cu	2.79	4.5	401.02	0.51			16;B,C,D

## Subcuadro CS9 (Sub Taller 3)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LT3	1044	14.9	2x1.5+TTx1.5Cu	4.54	15	0.77	1.78	16
Tomas I+N	5600	0.3	4x2.5Cu	10.1	21	0.01	1.02	
TCT3.1	3500	14.64	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	1.59	2.61	20
TCT3.2	3500	9.14	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	21	0.99	2.01	20
Tomas III+N	7200	0.3	4x2.5Cu	12.99	21	0.01	1.02	
TCT3T	9000	14.64	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	0.67	1.69	20

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LT3	14.9	2x1.5+TTx1.5Cu	4.13	4.5	357.95	0.23			10;B,C,D
Tomas I+N	0.3	4x2.5Cu	4.13		1946.38	0.02			
TCT3.1	14.64	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	534.03	0.29			16;B,C,D
TCT3.2	9.14	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	734.83	0.15			16;B,C,D
Tomas III+N	0.3	4x2.5Cu	4.13		1946.38	0.02			
TCT3T	14.64	4x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	534.03	0.29			16;B,C,D

## Subcuadro CSP2 (Sub. P2)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumbrado Zona 1	5821.2	0.3	2x6Cu	31.64	40	0.02	0.99	
L25.1	118.8	25.75	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	19	0.15	1.14	150x60
L26	2073.6	22.07	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	19	2.29	3.29	150x60
L27	1555.2	20.56	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	19	1.59	2.58	150x60
L28	2073.6	31.75	2x1.5+TTx1.5Cu	9.02	19	3.3	4.29	150x60
Alumbrado Zona 2	4388.4	0.3	2x6Cu	23.85	40	0.02	0.99	
L25.2	198	40.54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	19	0.39	1.38	150x60
L29	1555.2	43.96	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	19	3.39	4.38	150x60
L30	2073.6	38.25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.02	26	2.36	3.34	150x60
L31	561.6	40.79	2x1.5+TTx1.5Cu	2.44	19	1.12	2.11	150x60
Alumbrado Zona 3	4505.4	0.3	2x6Cu	24.49	40	0.02	0.99	
L25.3	99	26.44	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	19	0.13	1.11	150x60
L32	1814.4	27.89	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	19	2.52	3.51	150x60
L33	1555.2	27.27	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	19	2.1	3.09	150x60
L34	1036.8	31.02	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	19	1.58	2.57	150x60
Vic. 1, vic. 2, rector, S. rector	4000	0.3	4x2.5Cu	7.22	21	0.01	0.97	
TC27	2000	24.4	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.45	2.42	150x60
TC28	2000	27.69	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.65	2.62	150x60
TC30	2000	26.35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.57	2.54	150x60
TC31	2000	20.76	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.23	2.21	150x60
Visitas, vestíbulos, s. juntas	2928	0.3	2x10Cu	15.91	54	0.01	0.98	
TC32	2500	19.87	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	1.49	2.46	150x60
TC33	1500	20.76	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	0.92	1.9	150x60
TC34	3000	25.61	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	2.32	3.29	150x60
Proyector S.Juntas	320	10.98	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	19	0.17	1.15	150x60
Vic. 3, Com. Inst., Dir. área	3200	0.3	2x6Cu	17.39	40	0.01	0.98	
TC35	2000	29.74	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.77	2.75	150x60
TC29	2000	26.9	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.6	2.58	150x60
RR.hh	10400	0.3	4x6Cu	18.76	36	0.02	0.99	
TC36.1	3500	28.66	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	26	3.05	4.04	150x60
TC36.2	3500	31.89	2x2.5+TTx2.5Cu	15.22	26	3.4	4.38	150x60
TC40.1	3000	40.13	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	3.63	4.62	150x60
TC40.2	3000	42.75	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	3.87	4.85	150x60
Desp. 1, desp. 2, capellanía	3000	0.3	2x10Cu	16.3	54	0.01	0.98	
TC37	2000	50.18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	2.98	3.96	150x60
TC38	2000	41.28	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	2.45	3.43	150x60
TC39	2000	42.35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	2.52	3.49	150x60
Pasillo y Aseos	2600	0.3	2x10Cu	14.13	54	0.01	0.97	
TC41	1500	41.55	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	1.84	2.82	150x60
TC42	2500	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.93	3.91	150x60
TC43	2500	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.93	3.91	150x60
Extracción Aseos	1850	0.3	2x6Cu	10.05	40	0.01	0.98	
Extracción Aseo 5	1250	35.41	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.31	2.28	150x60
Extracción Aseo 6	1250	37.41	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	26	1.38	2.36	150x60
Espera, sec. general, dir. general	4000	0.3	2x25Cu	21.74	110	0	0.97	150x60
TC44	3000	37.49	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	3.39	4.36	150x60
TC45	2500	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	1.81	2.78	150x60
TC46	2500	32.5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26	2.43	3.4	150x60
Secretaría	7200	0.3	4x25Cu	12.99	95	0	0.97	150x60
TC47.1	3000	24.89	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	2.25	3.22	150x60
TC47.2	3000	22.77	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	2.06	3.03	150x60

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

TC47.3	3000	24.06	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	26	2.18	3.15	150x60
Gerente y tesorería	2000	0.3	2x6Cu	10.87	40	0.01	0.98	
TC48	2000	33.78	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	2.01	2.98	150x60
TC49	2000	29.45	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	26	1.75	2.73	150x60
Clima	7000	0.3	4x6Cu	12.63	36	0.01	0.98	
Fancoil 5	5000	10.17	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.25	1.23	150x60
Fancoil 6	5000	21.8	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.54	1.52	150x60
Fancoil 7	5000	10.06	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.25	1.23	150x60

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Alumbrado Zona 1	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
L25.1	25.75	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	238.98	0.52			10;B,C,D
L26	22.07	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	276.77	0.39			10;B,C,D
L27	20.56	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	295.97	0.34			10;B,C,D
L28	31.75	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	195.47	0.78			10;B,C
Alumbrado Zona 2	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
L25.2	40.54	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	154.31	1.25			10;B,C
L29	43.96	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	142.62	1.46			10;B,C
L30	38.25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	266.69	1.16			10;B,C,D
L31	40.79	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	153.39	1.26			10;B,C
Alumbrado Zona 3	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
L25.3	26.44	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	233.02	0.55			10;B,C,D
L32	27.89	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	221.4	0.61			10;B,C,D
L33	27.27	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	226.23	0.58			10;B,C,D
L34	31.02	2x1.5+TTx1.5Cu	9.85	10	199.9	0.74			10;B,C
Vic. 1, 2, rec, Sr	0.3	4x2.5Cu	10.39	15	4572.25				16;B,C,D
TC27	24.4	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	403.86	0.51			16;B,C,D
TC28	27.69	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	359.39	0.64			16;B,C,D
TC30	26.35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	376.26	0.58			16;B,C,D
TC31	20.76	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	467.89	0.38			16;B,C,D
Visitas, vestíbulos, s. juntas	0.3	2x10Cu	10.39		5010.57	0.05			
TC32	19.87	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	491.78	0.34			16;B,C,D
TC33	20.76	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	472.53	0.37			16;B,C,D
TC34	25.61	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	389.43	0.55			16;B,C,D
Proyector S.Juntas	10.98	2x1.5+TTx1.5Cu	10.06	15	529.86	0.11			6;B,C,D
Vic. 3, Com. Inst, Dir. área	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
TC35	29.74	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	338.17	0.72			16;B,C,D
TC29	26.9	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	371.38	0.6			16;B,C,D
RR.hh	0.3	4x6Cu	10.39	15	4572.25				25;B,C,D
TC36.1	28.66	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	348.09	0.68			16;B,C,D
TC36.2	31.89	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	315.1	0.83			16;B,C
TC40.1	40.13	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	253.74	1.28			16;B,C
TC40.2	42.75	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	238.94	1.45			16;B,C
Desp. 1, desp. 2, capell.	0.3	2x10Cu	10.39		5010.57	0.05			
TC37	50.18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	205.92	1.95			16;B,C
TC38	41.28	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	248.31	1.34			16;B,C
TC39	42.35	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	242.31	1.41			16;B,C
Pasillo y Aseos	0.3	2x10Cu	10.39		5010.57	0.05			
TC41	41.55	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	246.77	1.36			16;B,C
TC42	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	260.86	1.21			16;B,C
TC43	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.06	15	260.86	1.21			16;B,C
Extracción Aseos	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
Extracción Aseo 5	35.41	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	286.93	1			16;B,C
Extracción Aseo 6	37.41	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	272.37	1.11			16;B,C
Espera, sec gen., dir gen.	0.3	2x25Cu	10.39		5107.34	0.32			
TC44	37.49	2x2.5+TTx2.5Cu	10.26	15	272.48	1.11			16;B,C
TC45	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	10.26	15	411.12	0.49			16;B,C,D
TC46	32.5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.26	15	311.98	0.85			16;B,C
Secretaría	0.3	4x25Cu	10.39	15	5107.34	0.32			16;B,C,D
TC47.2	22.77	2x2.5+TTx2.5Cu	10.26	15	434.93	0.44			16;B,C,D
TC47.3	24.06	2x2.5+TTx2.5Cu	10.26	15	413.34	0.48			16;B,C,D
Gerente y tesorería	0.3	2x6Cu	10.39		4906.8	0.02			
TC48	33.78	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	300	0.92			16;B,C
TC49	29.45	2x2.5+TTx2.5Cu	9.85	10	341.29	0.71			16;B,C,D
Clima	0.3	4x6Cu	10.39	15	4572.25				25;B,C,D

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Fancoil 5	10.17	4x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	868.02	0.11		16;B,C,D
Fancoil 6	21.8	4x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	447.62	0.41		16;B,C,D
Fancoil 7	10.06	4x2.5+TTx2.5Cu	9.18	10	875.79	0.11		16;B,C,D

### Subcuadro CSP3 (Sub. Ático)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAT	835.2	11.16	2x1.5+TTx1.5Cu	3.63	15	0.46	1.47	16
Tomas Ático	1800	0.3	2x2.5Cu	9.78	23	0.02	1.03	
TCAT	3000	32.66	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	21	3	4.02	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LAT	11.16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	4.5	187.56	0.85			10;B,C
Tomas Ático	0.3	2x2.5Cu	0.56		275.71	1.09			
TCAT	32.66	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	4.5	149.94	3.68			16;B

### Farola 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 1	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.49	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Farola 1	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		126.74	7.96	0.778	171.73	

### Farola 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 2	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.49	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Farola 2	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		126.74	7.96	0.778	171.73	

### Farola 3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 3	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.49	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Farola 3	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		126.74	7.96	0.778	171.73	

#### Farola 4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 4	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.49	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 4	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		126.74	7.96	0.778	171.73	

#### Farola 5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 5	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 5	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

#### Farola 6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 6	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 6	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

#### Farola 7

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 7	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 7	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

#### Farola 8

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 8	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
--------------	-----------------	-------------------------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	----------------



## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Farola 8                      4                      2x2.5+TTx2.5Cu                      0.26                      123.82                      8.34                      0.815                      171.73

### Farola 9

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 9	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 9	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

### Farola 10

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 10	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 10	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

### Farola 11

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 11	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 11	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

### Farola 12

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 12	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.5	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 12	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		123.82	8.34	0.815	171.73	

### Farola 13

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 13	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.43	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 13	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		124.64	8.23	0.805	171.73

**Farola 14**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 14	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.43	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 14	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		124.64	8.23	0.805	171.73

**Farola 15**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 15	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.43	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 15	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		124.64	8.23	0.805	171.73

**Farola 16**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 16	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.43	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 16	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		124.64	8.23	0.805	171.73

**Farola 17**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 17	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 17	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		121.81	8.61	0.842	171.73

**Farola 18**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	------------------	------------------	-------------------------------	------------------	----------------	------------------	------------------	-------------------------------------

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Farola 18	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20
-----------	-----	---	----------------	------	------	------	------	----

## **Cortocircuito** Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 18	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	121.81	8.61	0.842	171.73	

## **Farola 19**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 19	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

## **Cortocircuito** Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 19	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	121.81	8.61	0.842	171.73	

## **Farola 20**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 20	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

## **Cortocircuito** Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 20	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	121.81	8.61	0.842	171.73	

## **Farola 21**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 21	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

## **Cortocircuito** Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 21	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	121.81	8.61	0.842	171.73	

## **Farola 22**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 22	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

## **Cortocircuito** Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 22	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	121.81	8.61	0.842	171.73	

### Farola 23

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 23	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 23	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		121.81	8.61	0.842	171.73	

### Farola 24

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 24	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.44	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 24	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26		121.81	8.61	0.842	171.73	

### Farola 25

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 25	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.8	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 25	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23		109.33	10.69	1.046	171.73	

### Farola 26

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 26	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.8	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 26	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23		109.33	10.69	1.046	171.73	

### Farola 27

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 27	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.8	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
--------------	-----------------	-------------------------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	----------------

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Farola 27	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23	109.33	10.69	1.046	171.73
-----------	---	----------------	------	--------	-------	-------	--------

### Farola 28

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 28	180	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.8	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 28	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.23		109.33	10.69	1.046	171.73	

### Farola 29

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 29	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 29	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73	

### Farola 30

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 30	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 30	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73	

### Farola 31

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 31	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pcc</sub> F (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 31	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73	

### Farola 32

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 32	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 32	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73

**Farola 33**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 33	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 33	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73

**Farola 34**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 34	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 34	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73

**Farola 35**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 35	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 35	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73

**Farola 36**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Farola 36	180	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	26.5	0.02	2.81	20

**Cortocircuito**  
Denominación

Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Farola 36	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22		107.15	11.13	1.089	171.73

### Subcuadro Evacuación Sótano

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. Evacuación sótano	3808.8	0.3	4x1.5Cu	6.87	15	0.01	1.01	
LE6	2088	17.41	2x1.5+TTx1.5Cu	9.08	15	1.85	2.86	16
LE7	1562.4	20.28	2x1.5+TTx1.5Cu	6.79	19	1.57	2.58	75x60
LEM3	158.4	17.24	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	19	0.13	1.14	150x60

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. Evacuación sótano	0.3	4x1.5Cu	0.57		279.92	0.38			
LE6	17.41	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	4.5	159.35	1.17			10;B,C
LE7	20.28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	4.5	148.79	1.34			10;B,C
LEM3	17.24	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	4.5	160.03	1.16			10;B,C

### Subcuadro Evacuación Pta. 0

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. Evacuación zona 1	4138.2	0.3	2x4Cu	22.49	31	0.02	0.35	
L1	2196	42.51	2x2.5+TTx2.5Cu	9.55	26	2.78	3.13	75x60
LEM1	99	23.13	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	19	0.11	0.46	75x60
LE2	1843.2	23	2x1.5+TTx1.5Cu	8.01	19	2.11	2.46	75x60
Alumb. Evacuación zona 2	4541.4	0.3	2x4Cu	24.68	31	0.03	0.35	
LE3	1756.8	35.35	2x1.5+TTx1.5Cu	7.64	19	3.09	3.44	75x60
LE4	1908	45.69	2x2.5+TTx2.5Cu	8.3	26	2.59	2.94	75x60
LE5	777.6	43.65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	19	1.67	2.02	75x60
LEM2	99	40.12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	19	0.19	0.55	75x60
ALARMA	1500	11.05	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	26	0.49	0.81	75x60

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. Evacuación zona 1	0.3	2x4Cu	14.09		6376.64	0.01			
L1	42.51	2x2.5+TTx2.5Cu	12.81	15	244.32	1.38			10;B,C,D
LEM1	23.13	2x1.5+TTx1.5Cu	12.81	15	268.52	0.41			10;B,C,D
LE2	23	2x1.5+TTx1.5Cu	12.81	15	269.98	0.41			10;B,C,D
Alumb. Evacuación zona 2	0.3	2x4Cu	14.09		6376.64	0.01			
LE3	35.35	2x1.5+TTx1.5Cu	12.81	15	177.89	0.94			10;B,C
LE4	45.69	2x2.5+TTx2.5Cu	12.81	15	227.83	1.59			10;B,C,D
LE5	43.65	2x1.5+TTx1.5Cu	12.81	15	144.72	1.42			10;B,C
LEM2	40.12	2x1.5+TTx1.5Cu	12.81	15	157.18	1.2			10;B,C
ALARMA	11.05	2x2.5+TTx2.5Cu	14.09	15	872.01	0.11			16;B,C,D

### Subcuadro Evacuación Pta 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. Evacuación zona 1	3223.8	0.3	2x4Cu	17.52	31	0.02	0.78	
LE8	2088	23.77	2x1.5+TTx1.5Cu	9.08	19	2.49	3.27	100x60
LE9	1036.8	38.23	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	19	1.95	2.73	100x60
LEM4	99	31.48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	19	0.15	0.93	100x60
Alumb. Evacuación zona 2	3688.2	0.3	2x4Cu	20.04	31	0.02	0.78	
LE10	2073.6	38.4	2x2.5+TTx2.5Cu	9.02	26	2.37	3.15	100x60
LE11	1555.2	26.04	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	19	2.01	2.79	100x60
LEM5	59.4	27.35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	19	0.08	0.86	100x60

### Cortocircuito

## PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. Evacuación zona 1	0.3	2x4Cu	1.5		735.62	0.39			
LE8	23.77	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	4.5	198.08	0.76			10;B,C
LE9	38.23	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	4.5	137.11	1.58			10;B,C
LEM4	31.48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	4.5	160.12	1.16			10;B,C
Alumb. Evacuación zona 2	0.3	2x4Cu	1.5		735.62	0.39			
LE10	38.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.48	4.5	202.63	2.01			10;B,C,D
LE11	26.04	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	4.5	185.16	0.87			10;B,C
LEM5	27.35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	4.5	178.44	0.93			10;B,C

### Subcuadro Evacuación Pta 2ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb. Evacuación Pta. 2ª	5614.2	0.3	4x2.5Cu	10.13	21	0.01	0.4	
LE12	1814.4	27	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	19	2.44	2.84	150x60
LE13	1814.4	36.86	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	19	3.33	3.73	150x60
LE14	1807.2	40.9	2x1.5+TTx1.5Cu	7.86	19	3.68	4.08	150x60
LEM6	178.2	62.54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	19	0.55	0.94	150x60

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
Alumb. Evacuación Pta. 2ª	0.3	4x2.5Cu	5.09		2371.36	0.01			
LE12	27	2x1.5+TTx1.5Cu	4.76	6	217.09	0.63			10;B,C,D
LE13	36.86	2x1.5+TTx1.5Cu	4.76	6	162.94	1.12			10;B,C
LE14	40.9	2x1.5+TTx1.5Cu	4.76	6	147.83	1.36			10;B,C
LEM6	62.54	2x1.5+TTx1.5Cu	4.76	6	98.77	3.05			10;B

## 2.7 CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	80 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 5.36 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.



## **2.8 CÁLCULO DE LA POTENCIA A CONTRATAR.**

El objeto de este apartado consiste en definir y concretar las condiciones de suministro solicitadas a ENDESA. Para ello cabe señalar que la Potencia total instalada del edificio destinado a centro universitario privado se ha obtenido por la suma de la potencia de todos y cada uno de los receptores de dicha instalación considerándose con factor de simultaneidad 1; con un total de 501959,8W.

Una vez obtenida la potencia total instalada se ha de obtener la Potencia que realmente se utilizará en el funcionamiento del edificio, para ello se establecerá un factor de simultaneidad de 1 para alumbrado, de 0,8 para receptores a motor y de 0,4, 0,5, 0,6 o 0,7 para tomas de corriente de otros usos; en resumen se tendrá en cuenta en la D.I. un factor de simultaneidad del 0,8. Después de realizar la suma de la Potencia según este convenio de funcionamiento la Potencia de funcionamiento será de 411117,8W.

Finalmente conocida la Potencia de funcionamiento del local se han pedido condiciones de suministro a ENDESA, las cuales nos obligan a contratar con maxímetro; el rango de Potencia a contratar por nuestra instalación es de 504.373kW a 400V.

### **3. HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **3.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

#### **3.1.1 INTRODUCCIÓN.**

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **3.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

##### **3.1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

##### **3.1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### **3.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.

- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### **3.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### **3.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **3.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### **3.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA.**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

### **3.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE.**

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

### **3.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD.**

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, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

### **3.1.2.10 DOCUMENTACIÓN.**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

### **3.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

### **3.1.2.12 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.**

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

### **3.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.**

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

### **3.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

### **3.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.**

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

### **3.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.**

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, a 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.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **3.1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **3.1.3.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **3.1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

### **3.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

#### **3.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.



### **3.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

### **3.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## **3.2 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

### **3.2.1 INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

### **3.2.2 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

#### **3.2.2.1 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará

entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreesfuerzos previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

### **3.2.2.2 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

### **3.2.2.3 CONDICIONES AMBIENTALES.**

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

### **3.2.2.4 ILUMINACIÓN.**

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Areas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Areas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

### **3.2.2.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.**

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán

colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

### **3.2.2.6 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.**

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurcromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

## **3.3 DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **3.3.1 INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **3.3.2 OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

### **3.4 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

#### **3.4.1 INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o

instalación utilizado en el trabajo.

### **3.4.2 OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### **3.4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### **3.4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.**

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.



**3.4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.**

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

**3.4.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.**

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **3.4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.**

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no

hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

### **3.5 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

#### **3.5.1 INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

### **3.5.2 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

#### **3.5.2.1 RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.

- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### **3.5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como

un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### **3.5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO**

#### **Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.**

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al limite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.



Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

#### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

#### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

#### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

#### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tabloncillos, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al

caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

#### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

#### Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

#### Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

#### Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de

altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

### **3.5.3 DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

### **3.6 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

#### **3.6.1 INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

### **3.6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

#### **3.6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

#### **3.6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

#### **3.6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.**

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

#### **3.6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO.**

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad** Zaragoza

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

---

## MEMORIA TOMO II

ANEXO ESTUDIO DE ILUMINACIÓN

**Autor:**

**Diego Calvo García**

**Especialidad: Electricidad**

**Convocatoria: Marzo de 2013**



## **ÍNDICE MEMORIA TOMO II**

### **4 MEMORIA TOMO II: ANEXO ESTUDIO ILUMINACIÓN**

4.1 DATOS DE LUMINARIAS	Página 1
4.2 SALÓN DE ACTOS/ORATORIO	Página 6
4.3 CAFETERÍA	Página 9
4.4 ASEOS	Página 12
4.5 OFICINAS GENERALES	Página 15
4.6 AULAS	Página 18
4.7 TALLERES	Página 21
4.8 SALA DE JUNTAS	Página 24
4.9 OFICINAS	Página 27
4.10 VESTÍBULO RECTORADO	Página 30
4.11 SECRETARÍA	Página 33
4.12 COCINA	Página 36
4.13 APARCAMIENTO	Página 39

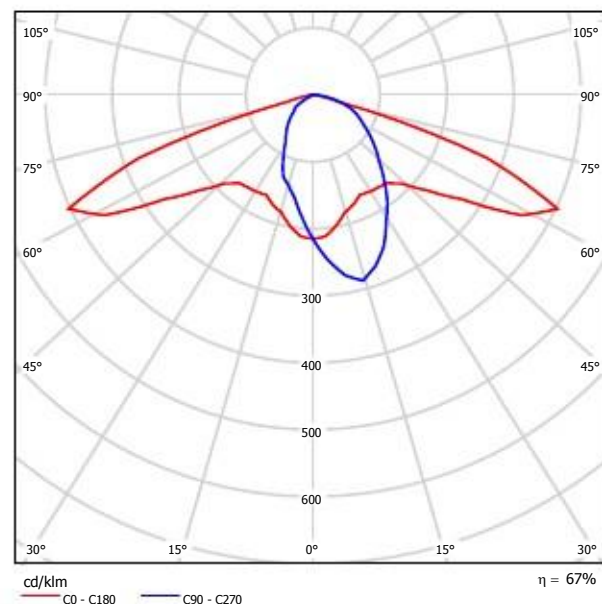
#### **4. MEMORIA TOMO II: ANEXO ESTUDIO DE ILUMINACIÓN**

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## INDAL AR10S00S ALL2-3ER-4B / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 74 96 100 67

El cuerpo de las luminarias ALL 1 y ALL 2 está compuesto por dos partes de aluminio inyectado. Es insensible a los rayos ultravioletas y ofrece gran resistencia a los impactos y un correcto intercambio térmico. La carcasa superior integra el carril técnico patentado por 3e International, patente europea nº 1150068. Este carril permite garantizar la unión mecánica y eléctrica de la luminaria con las diferentes piezas intermedias. Un tabique térmico interno separa los aparatos eléctricos del bloque óptico (Alliance ALL 2). Una serie de piezas específicas permiten la colocación de las luminarias Alliance ALL 1 y ALL 2. Nomenclatura de las luminarias : Luminaria – Fijación - Óptica – Potencia y tipo de lámpara – Clase eléctrica. Ej: ALL 2 – LAS – 3eR – 150 W S – CI I

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

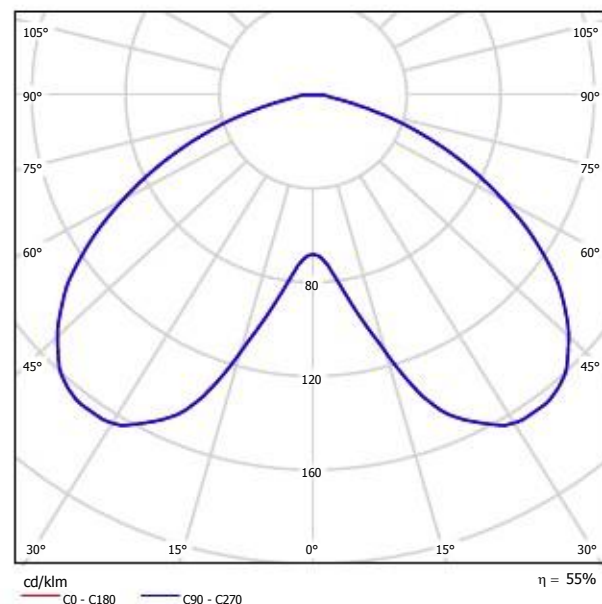
## INDAL Z2052709 0326 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 80 97 100 55

Descripción no disponible

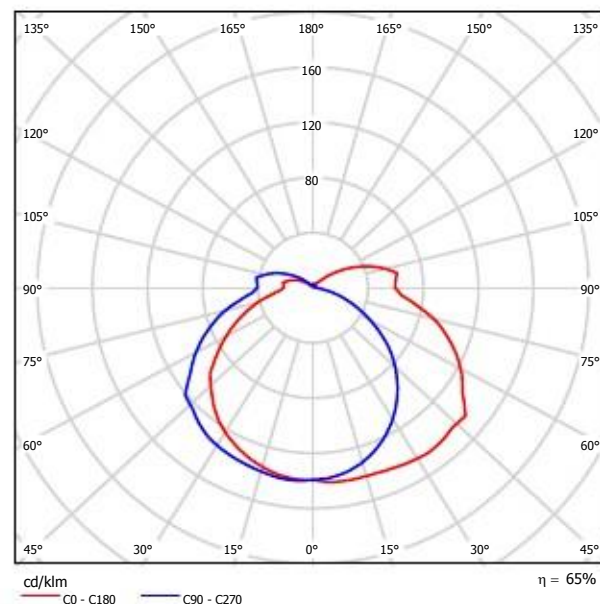


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## INDAL Z8012006s 652-IXC-M / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 85  
Código CIE Flux: 37 68 88 85 64

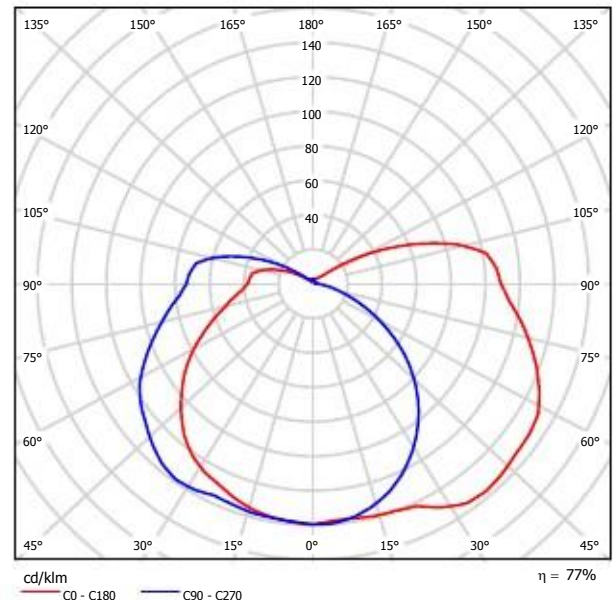
Luminarias estancas de adosar o suspender adecuadas para su utilización en lugares donde se precise una protección contra agentes externos junto a la necesidad de una economía en la instalación utilizando 1 ó 2 lámparas de fluorescencia lineal (TL) hasta 58 W. Formadas por un cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio acabado en color gris con pestillos de cierre en el mismo material y junta de estanqueidad de PUR esponjoso. Reflector que incorpora el equipo eléctrico de acero tratado y pintado en color blanco. Difusor en metacrilato incoloro con acabado tipo perlado en su cara interior. Incluye dos cáncamos M5 para suspensión. IP-65. IK 06 (metacrilato) IK 08 (polycarbonato). Clase I.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## INDAL Z8012002s 401-IXC-M / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 81  
Código CIE Flux: 33 62 84 81 77

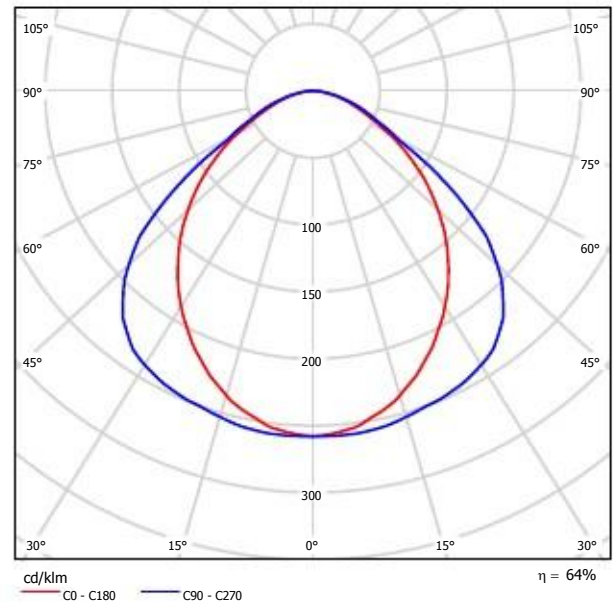
Luminarias estancas de adosar o suspender adecuadas para su utilización en lugares donde se precise una protección contra agentes externos junto a la necesidad de una economía en la instalación utilizando 1 ó 2 lámparas de fluorescencia lineal (TL) hasta 58 W. Formadas por un cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio acabado en color gris con pestillos de cierre en el mismo material y junta de estanqueidad de PUR esponjoso. Reflector que incorpora el equipo eléctrico de acero tratado y pintado en color blanco. Difusor en metacrilato incoloro con acabado tipo perlado en su cara interior. Incluye dos cáncamos M5 para suspensión. IP-65. IK 06 (metacrilato) IK 08 (polycarbonato). Clase I.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



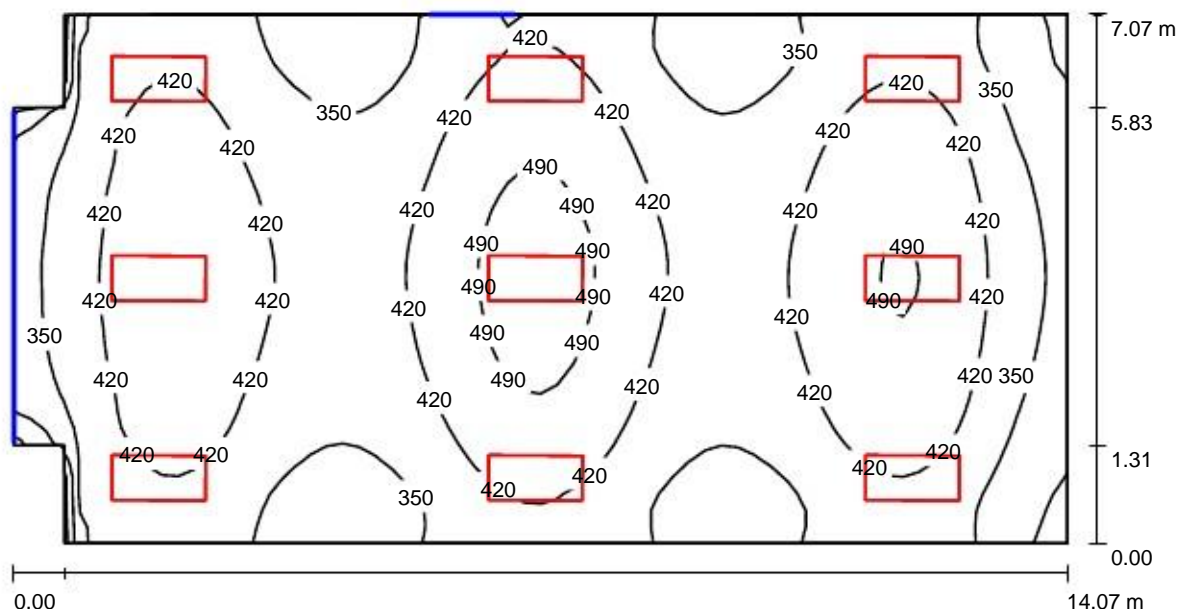
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64

Descripción no disponible

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón de actos, oratorio / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	403	208	522	0.515
Suelo	20	403	199	521	0.495
Techo	70	96	66	175	0.687
Paredes (8)	50	234	76	862	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 66343 Total: 104400 1296.0

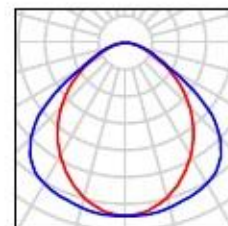
Valor de eficiencia energética:  $13.26 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $97.71 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón de actos, oratorio / Lista de luminarias

9 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Salón de actos, oratorio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 66343 lm  
Potencia total: 1296.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

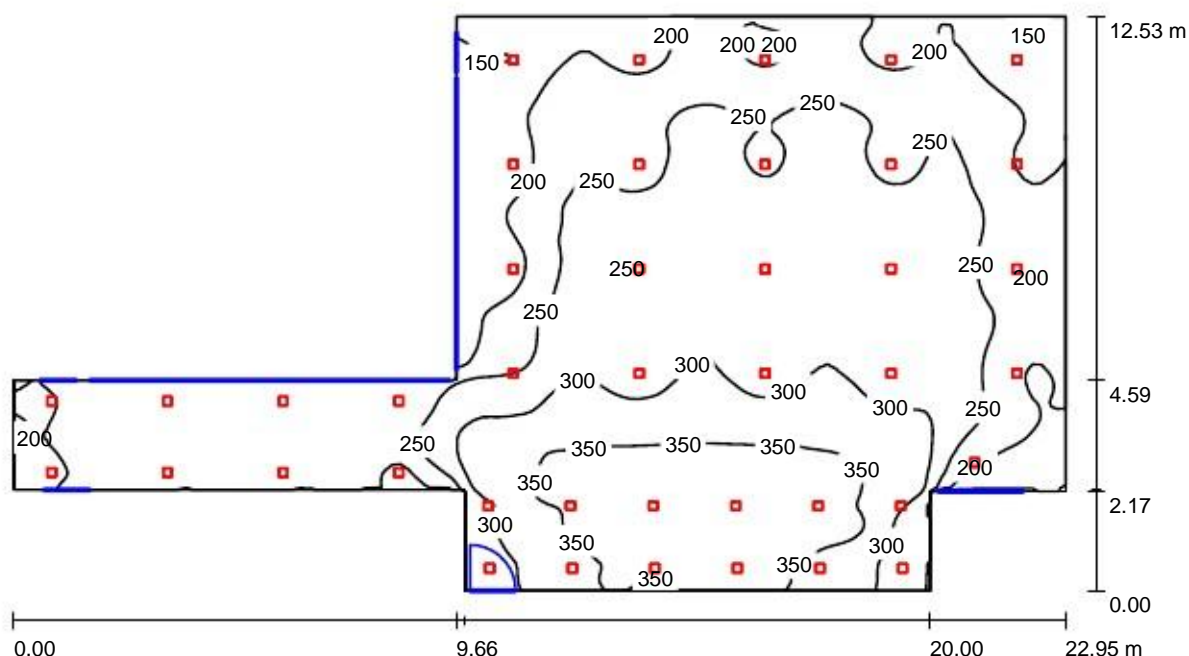
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	313	90	403	/	/
Superficie de cálculo 1	379	84	463	/	/
Suelo	313	90	403	20	26
Techo	0.01	96	96	70	22
Pared 1	168	86	255	50	41
Pared 2	113	91	204	50	32
Pared 3	170	88	258	50	41
Pared 4	180	107	287	50	46
Pared 5	54	64	119	50	19
Pared 6	71	79	150	50	24
Pared 7	56	63	119	50	19
Pared 8	180	110	290	50	46

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.515 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.398 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $13.26 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $97.71 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cafetería / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.78

Valores en Lux, Escala 1:165

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	260	145	387	0.558
Suelo	20	260	142	388	0.546
Techo	70	62	37	134	0.599
Paredes (10)	50	172	40	1378	/

**Plano útil:**

Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

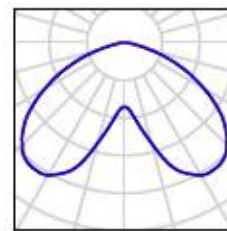
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	41	INDAL Z2052709 0326 (Tipo 1)* (1.000)	1981	3600	52.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 81232	Total: 147600	2132.0

Valor de eficiencia energética:  $11.67 \text{ W/m}^2 = 4.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $182.72 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cafetería / Lista de luminarias

41 Pieza INDAL Z2052709 0326 (Tipo 1)  
N° de artículo: Z2052709  
Flujo luminoso (Luminaria): 1981 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 52.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 80 97 100 55  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cafetería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 81232 lm  
Potencia total: 2132.0 W  
Factor mantenimiento: 0.78  
Zona marginal: 0.000 m

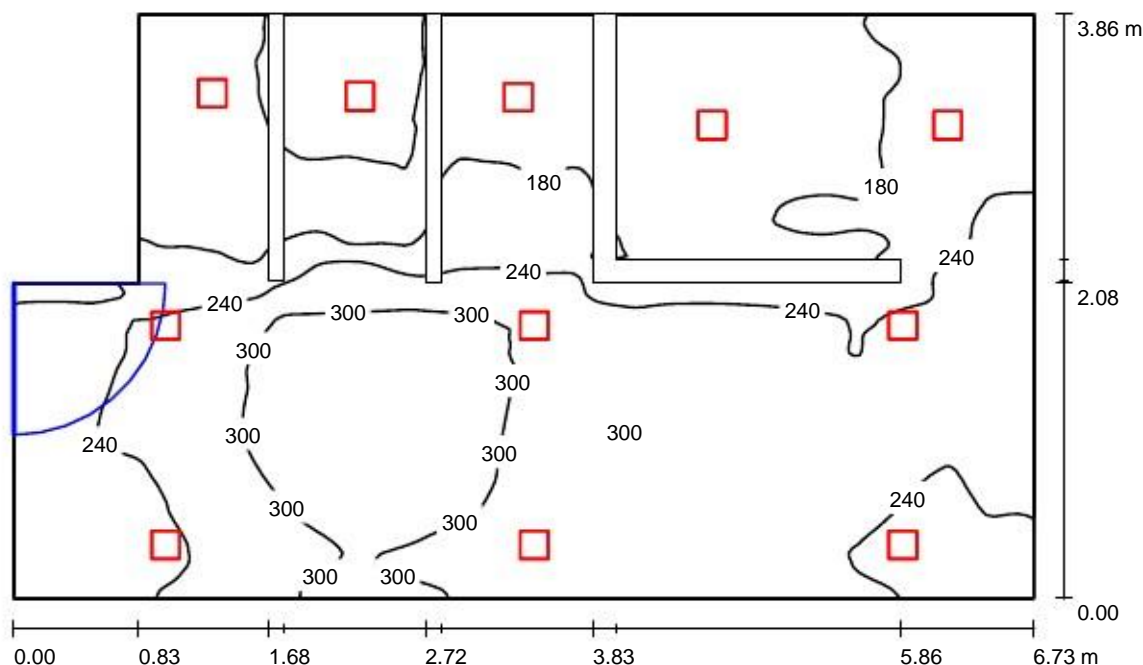
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	204	56	260	/	/
Superficie de cálculo 1	379	74	452	/	/
Superficie de cálculo 2	230	46	276	/	/
Superficie de cálculo 3	225	43	268	/	/
Suelo	204	56	260	20	17
Techo	0.03	62	62	70	14
Pared 1	82	51	134	50	21
Pared 2	89	50	140	50	22
Pared 3	90	49	139	50	22
Pared 4	55	49	104	50	17
Pared 5	95	74	169	50	27
Pared 6	124	77	201	50	32
Pared 7	132	43	176	50	28
Pared 8	200	84	284	50	45
Pared 9	192	66	258	50	41
Pared 10	183	86	269	50	43

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.558 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.375 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 11.67 W/m² = 4.49 W/m²/100 lx (Base: 182.72 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseos / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.79

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	228	80	343	0.352
Suelo	20	232	88	348	0.379
Techo	70	106	71	230	0.664
Paredes (9)	50	235	56	1608	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	INDAL Z2052709 0326 (Tipo 1)* (1.000)	1981	3600	52.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 21794 Total: 39600 572.0

Valor de eficiencia energética:  $23.31 \text{ W/m}^2 = 10.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.53 \text{ m}^2$ )

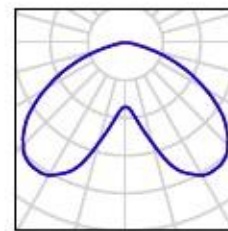
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Aseos / Lista de luminarias**

---

11 Pieza      INDAL Z2052709 0326 (Tipo 1)  
N° de artículo: Z2052709  
Flujo luminoso (Luminaria): 1981 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 52.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 80 97 100 55  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aseos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21794 lm  
Potencia total: 572.0 W  
Factor mantenimiento: 0.79  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	141	186	228	/	/
Superficie de cálculo 1	223	100	323	/	/
Suelo	141	91	232	20	15
Techo	0.00	106	106	70	24
Pared 1	153	90	243	50	39
Pared 2	148	95	243	50	39
Pared 3	119	96	214	50	34
Pared 3_1	126	96	222	50	35
Pared 3_2	155	106	261	50	41
Pared 3_3	165	117	282	50	45
Pared 4	120	115	236	50	37
Pared 5	110	101	212	50	34
Pared 6	111	95	206	50	33

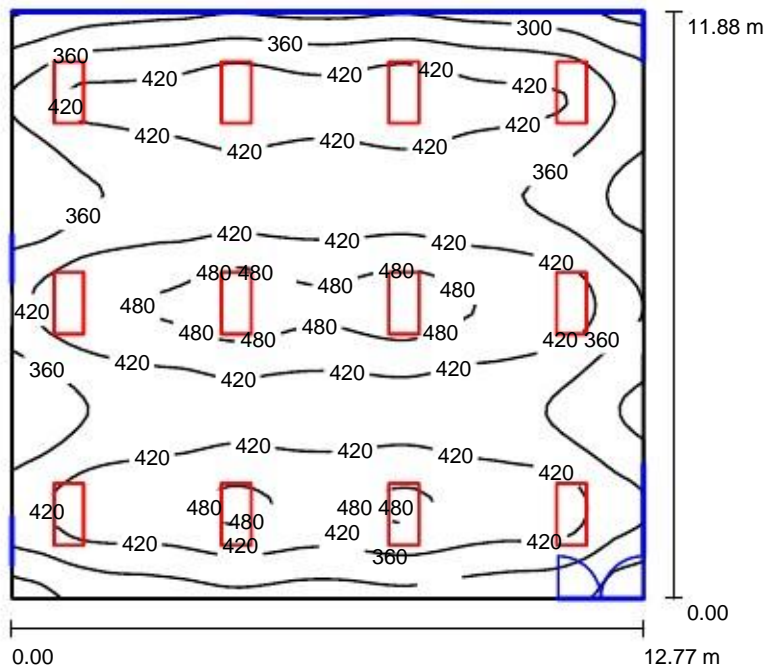
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.352 (1:3)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.233 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 23.31 W/m² = 10.25 W/m²/100 lx (Base: 24.53 m²)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas generales / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:153

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	403	223	518	0.553
Suelo	20	403	221	518	0.548
Techo	70	82	59	116	0.722
Paredes (4)	50	189	66	544	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

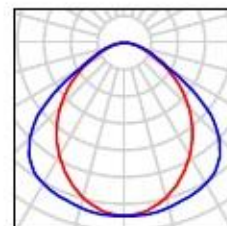
Total: 88457 Total: 139200 1728.0

Valor de eficiencia energética:  $11.40 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $151.62 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas generales / Lista de luminarias

12 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas generales / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 88457 lm  
Potencia total: 1728.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

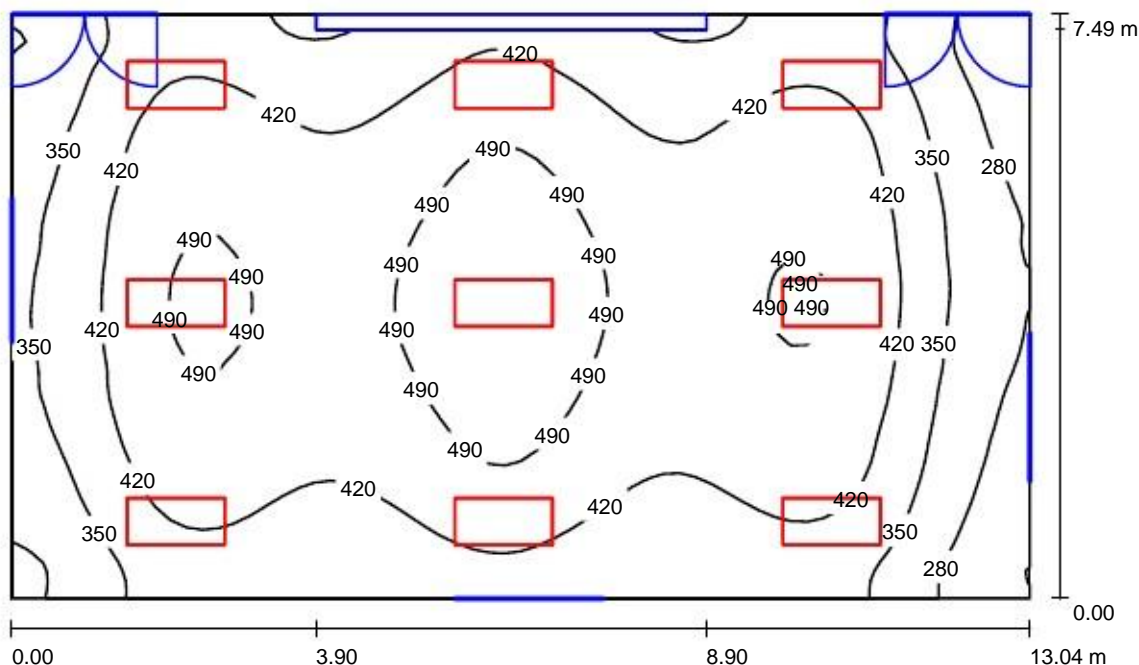
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	334	69	403	/	/
Superficie de cálculo 1	388	54	442	/	/
Superficie de cálculo 2	381	71	452	/	/
Suelo	334	69	403	20	26
Techo	0.02	82	82	70	18
Pared 1	119	77	196	50	31
Pared 2	128	68	196	50	31
Pared 3	66	75	141	50	22
Pared 4	158	69	227	50	36

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.553 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.430 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 11.40 W/m² = 2.83 W/m²/100 lx (Base: 151.62 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aulas / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:97

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	417	206	545	0.494
Suelo	20	412	64	544	0.154
Techo	70	92	63	129	0.686
Paredes (4)	50	207	13	786	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0
Total:			66343	104400	1296.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $13.27 \text{ W/m}^2 = 3.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $97.67 \text{ m}^2$ )

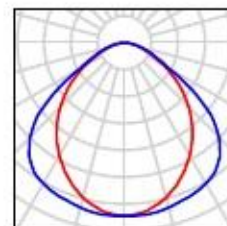
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Aulas / Lista de luminarias**

---

9 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aulas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 66343 lm  
Potencia total: 1296.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

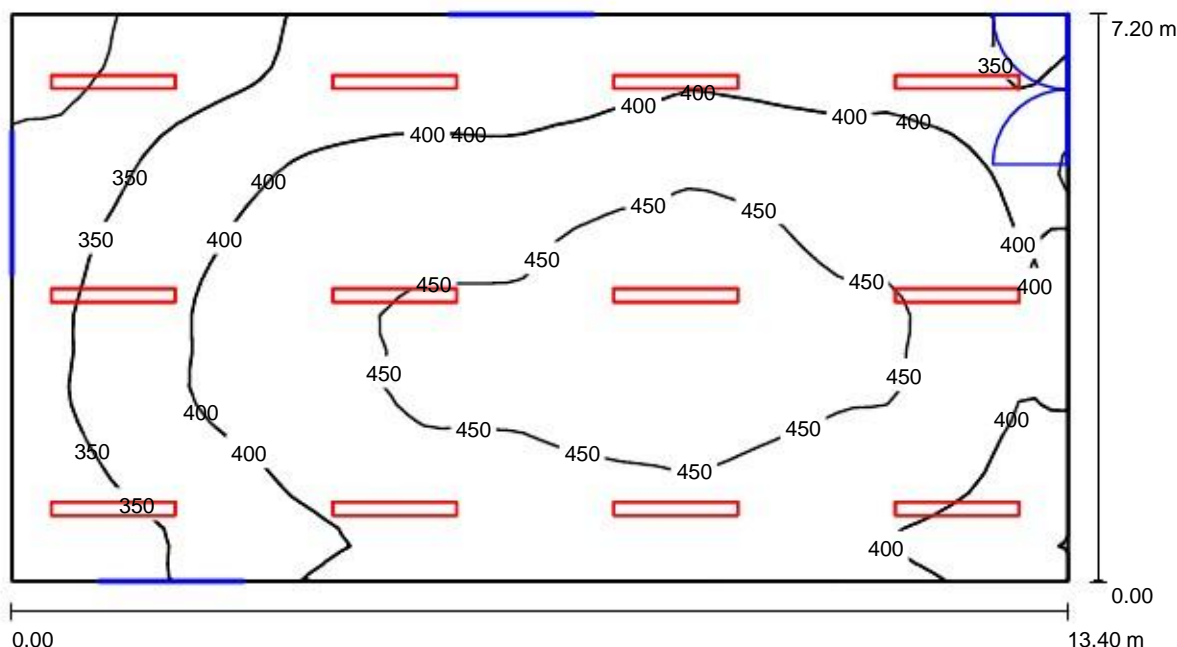
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	332	85	417	/	/
Superficie de cálculo 1	431	79	510	/	/
Superficie de cálculo 2	356	72	428	/	/
Suelo	328	83	412	20	26
Techo	0.01	92	92	70	21
Pared 1	164	80	243	50	39
Pared 2	83	81	164	50	26
Pared 3	140	61	201	50	32
Pared 4	108	89	197	50	31

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.494 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.378 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 13.27 W/m² = 3.18 W/m²/100 lx (Base: 97.67 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Talleres / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.82

Valores en Lux, Escala 1:96

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	405	275	477	0.680
Suelo	20	405	268	475	0.663
Techo	70	216	109	836	0.503
Paredes (4)	50	351	178	758	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	INDAL Z8012006s 652-IXC-M (Tipo 1)* (1.000)	6450	10000	116.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

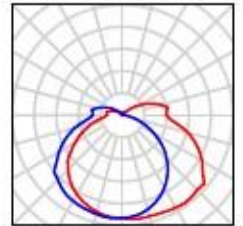
Total: 77406 Total: 120000 1392.0

Valor de eficiencia energética:  $14.43 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $96.48 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Talleres / Lista de luminarias

12 Pieza INDAL Z8012006s 652-IXC-M (Tipo 1)  
N° de artículo: Z8012006s  
Flujo luminoso (Luminaria): 6450 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm  
Potencia de las luminarias: 116.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 85  
Código CIE Flux: 37 68 88 85 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Talleres / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 77406 lm  
Potencia total: 1392.0 W  
Factor mantenimiento: 0.82  
Zona marginal: 0.000 m

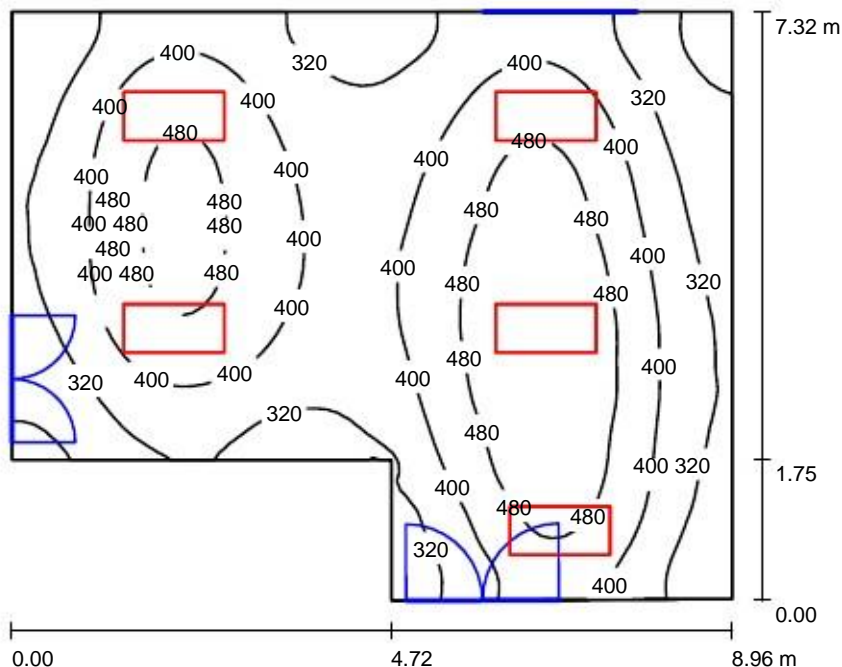
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	253	151	405	/	/
Superficie de cálculo 1	308	156	464	/	/
Suelo	253	151	405	20	26
Techo	90	126	216	70	48
Pared 1	242	142	384	50	61
Pared 2	280	145	425	50	68
Pared 3	169	134	303	50	48
Pared 4	173	132	305	50	48

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.680 (1:1)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.576 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 14.43 W/m² = 3.57 W/m²/100 lx (Base: 96.48 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala de juntas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	393	201	565	0.511
Suelo	20	393	198	564	0.504
Techo	70	86	58	128	0.679
Paredes (6)	50	196	66	841	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0
Total:			36857	58000	720.0

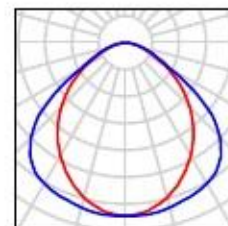
\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $12.57 \text{ W/m}^2 = 3.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $57.30 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala de juntas / Lista de luminarias

5 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Sala de juntas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36857 lm  
Potencia total: 720.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

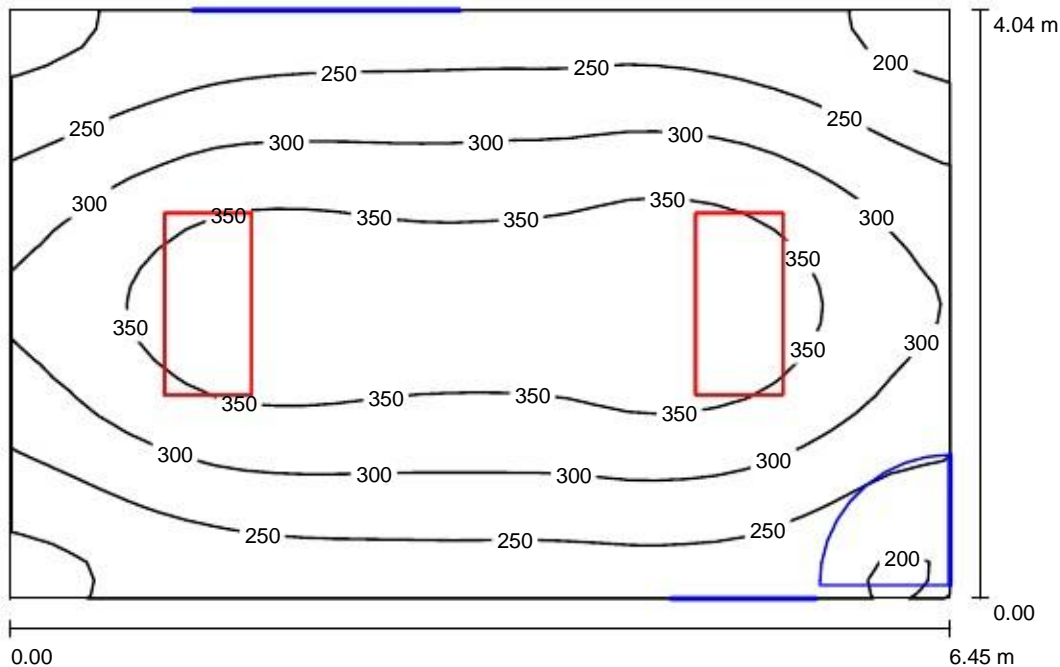
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	311	182	393	/	/
Superficie de cálculo 2	405	66	470	/	/
Superficie de cálculo 3	452	82	533	/	/
Suelo	311	82	393	20	25
Techo	0.01	86	86	70	19
Pared 1	182	80	263	50	42
Pared 2	94	82	176	50	28
Pared 3	122	81	203	50	32
Pared 4	94	81	175	50	28
Pared 5	108	76	183	50	29
Pared 6	97	93	189	50	30

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.511 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.355 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 12.57 W/m² = 3.20 W/m²/100 lx (Base: 57.30 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono por  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	295	179	390	0.607
Suelo	20	295	181	391	0.613
Techo	70	66	50	75	0.759
Paredes (4)	50	155	55	409	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0
Total:			14743	23200	288.0

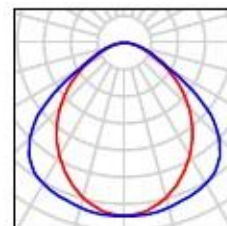
\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $11.04 \text{ W/m}^2 = 3.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.10 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Lista de luminarias

2 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14743 lm  
Potencia total: 288.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

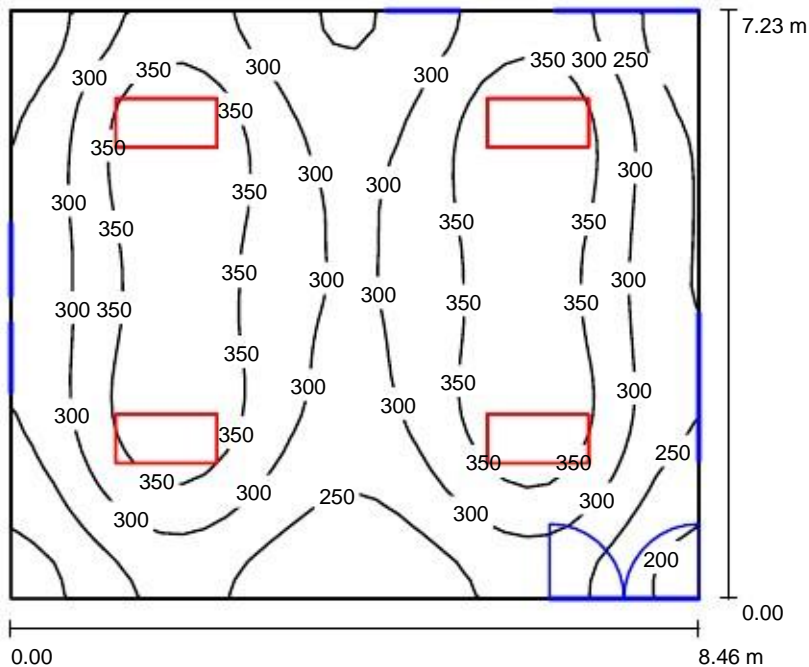
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	226	66	295	/	/
Superficie de cálculo 1	412	61	473	/	/
Superficie de cálculo 2	359	60	419	/	/
Suelo	226	69	295	20	19
Techo	0.01	66	66	70	15
Pared 1	76	62	138	50	22
Pared 2	115	62	177	50	28
Pared 3	77	64	141	50	22
Pared 4	121	60	181	50	29

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.607 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.459 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 11.04 W/m² = 3.74 W/m²/100 lx (Base: 26.10 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo rectorado / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	308	176	400	0.573
Suelo	20	308	176	403	0.570
Techo	70	69	50	81	0.723
Paredes (4)	50	155	54	404	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0
Total:			29486	46400	576.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

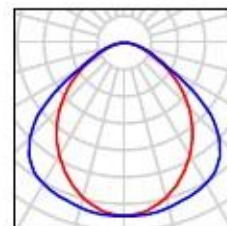
Valor de eficiencia energética:  $9.41 \text{ W/m}^2 = 3.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $61.21 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo rectorado / Lista de luminarias

4 Pieza INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo rectorado / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 29486 lm  
Potencia total: 576.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

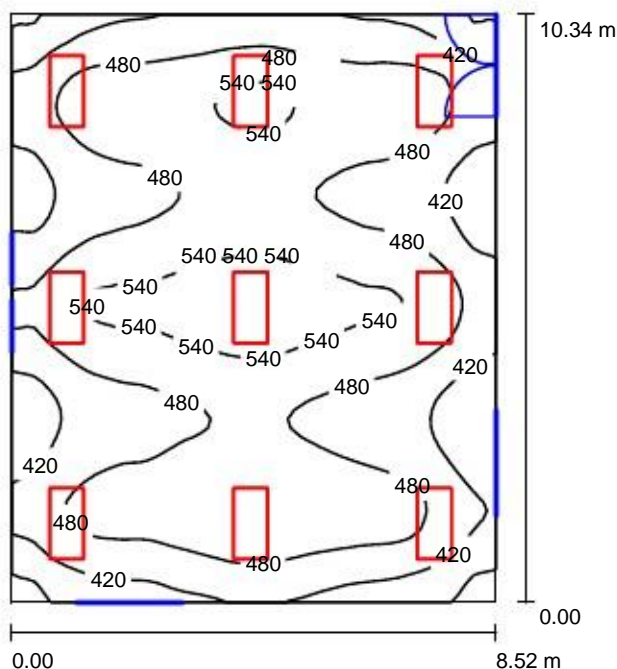
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	240	67	308	/	/
Superficie de cálculo 1	361	65	426	/	/
Suelo	240	68	308	20	20
Techo	0.01	69	69	70	15
Pared 1	83	62	145	50	23
Pared 2	76	66	142	50	23
Pared 3	119	64	183	50	29
Pared 4	82	64	146	50	23

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.573 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.441 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 9.41 W/m² = 3.06 W/m²/100 lx (Base: 61.21 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Secretaría / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	477	330	586	0.692
Suelo	20	478	326	587	0.682
Techo	70	110	89	138	0.806
Paredes (4)	50	275	96	739	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)* (1.000)	7371	11600	144.0
Total:			66343	Total: 104400	1296.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $14.71 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $88.10 \text{ m}^2$ )

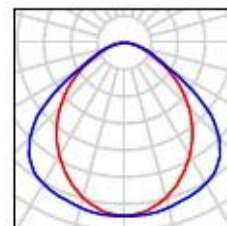
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Secretaría / Lista de luminarias**

---

9 Pieza      INDAL L413IEKX\_36Fa3M1 413-IEK-X (Tipo 1)  
N° de artículo: L413IEKX\_36Fa3M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 7371 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11600 lm  
Potencia de las luminarias: 144.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 54 87 98 100 64  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Secretaría / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 66343 lm  
Potencia total: 1296.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

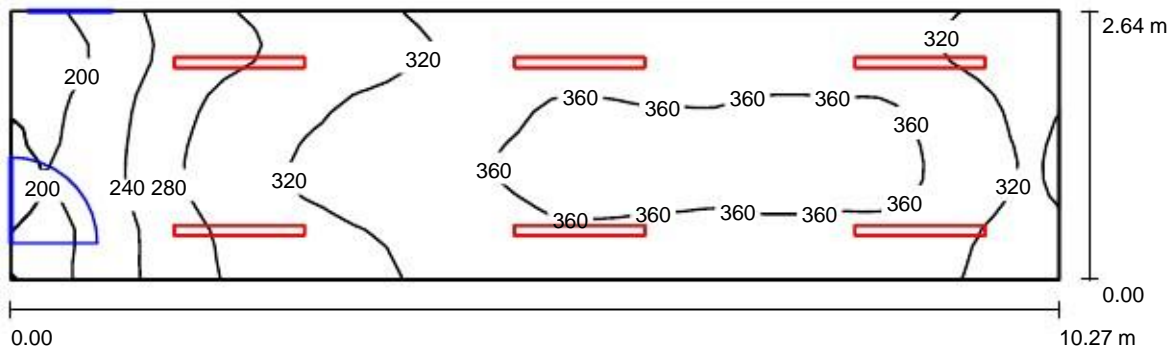
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	373	104	477	/	/
Superficie de cálculo 1	448	101	549	/	/
Superficie de cálculo 2	433	89	522	/	/
Suelo	373	105	478	20	30
Techo	0.02	110	110	70	25
Pared 1	157	99	257	50	41
Pared 2	178	100	278	50	44
Pared 3	162	106	268	50	43
Pared 4	196	99	294	50	47

Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.692 (1:1)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.563 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 14.71 W/m² = 3.08 W/m²/100 lx (Base: 88.10 m²)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	316	177	373	0.561
Suelo	20	316	180	372	0.571
Techo	70	269	83	860	0.310
Paredes (4)	50	324	119	1361	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 64 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	INDAL Z8012002s 401-IXC-M (Tipo 1)* (1.000)	4456	5800	52.0
Total:			26734	34800	312.0

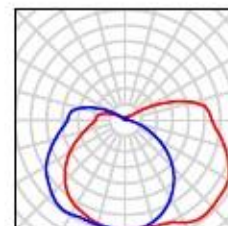
\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $11.51 \text{ W/m}^2 = 3.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $27.10 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cocina / Lista de luminarias

6 Pieza INDAL Z8012002s 401-IXC-M (Tipo 1)  
N° de artículo: Z8012002s  
Flujo luminoso (Luminaria): 4456 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5800 lm  
Potencia de las luminarias: 52.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 81  
Código CIE Flux: 33 62 84 81 77  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26734 lm  
Potencia total: 312.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	153	316	/	/
Superficie de cálculo 1	227	179	406	/	/
Superficie de cálculo 2	246	183	429	/	/
Superficie de cálculo 3	201	199	400	/	/
Suelo	163	153	316	20	20
Techo	119	151	269	70	60
Pared 1	218	140	358	50	57
Pared 2	252	171	423	50	67
Pared 3	145	153	298	50	47
Pared 4	83	107	190	50	30

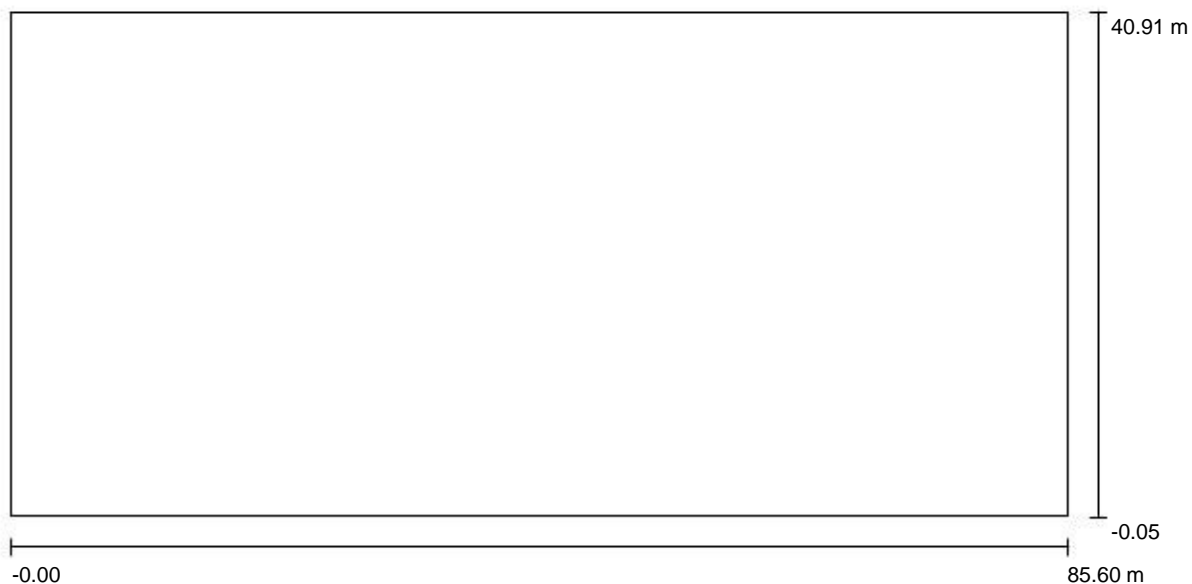
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.561 (1:2)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.476 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 11.51 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 27.10 m²)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aparcamiento / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:612

### Lista de piezas - Luminarias

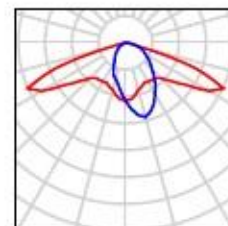
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	36	INDAL AR10S00S ALL2-3ER-4B (Tipo 1)* (1.000)	6701	10000	100.0
Total:			241246	Total: 360000	3600.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

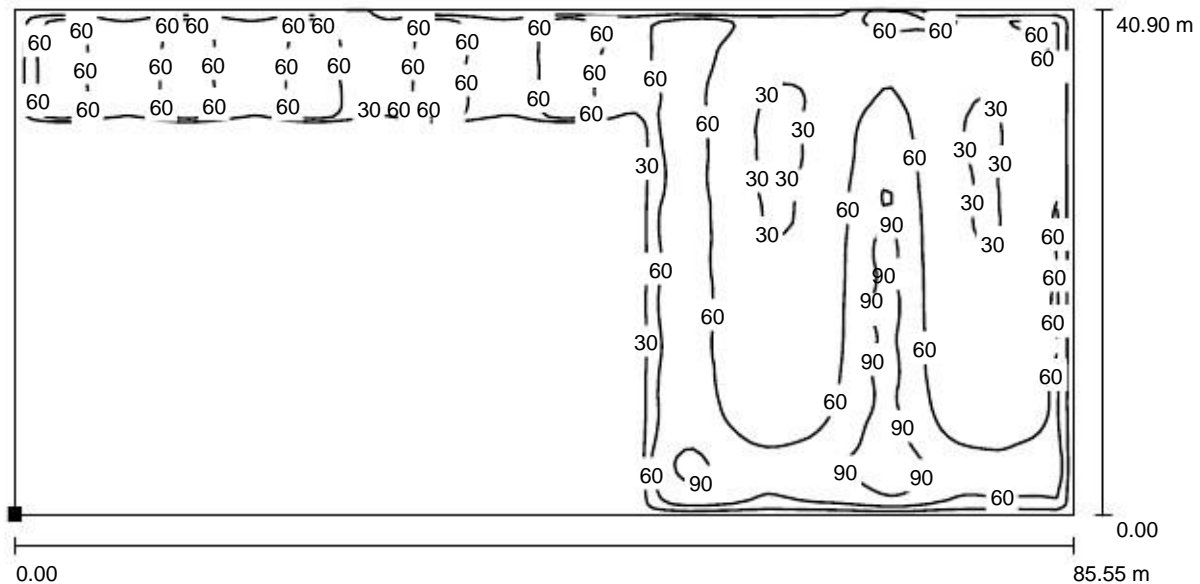
## Aparcamiento / Lista de luminarias

36 Pieza INDAL AR10S00S ALL2-3ER-4B (Tipo 1)  
N° de artículo: AR10S00S  
Flujo luminoso (Luminaria): 6701 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm  
Potencia de las luminarias: 100.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 74 96 100 67  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aparcamiento / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 612

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
0.00

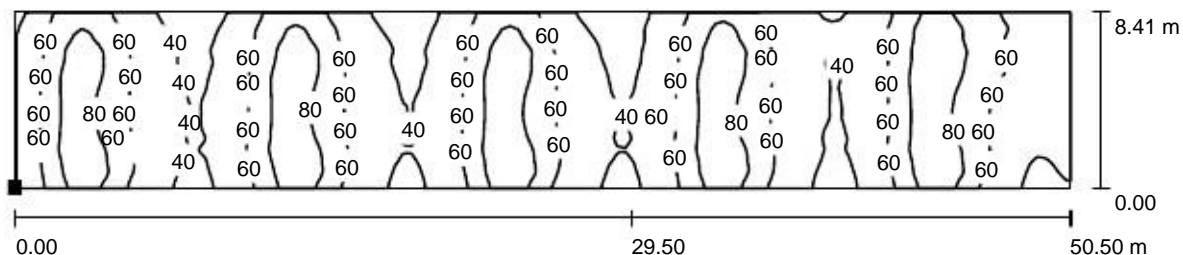
$E_{max}$  [lx]  
110

$E_{min} / E_m$   
0.000

$E_{min} / E_{max}$   
0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Aparcamiento / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(0.499 m, 32.000 m, 0.200 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 362

Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
60

$E_{min}$  [lx]  
31

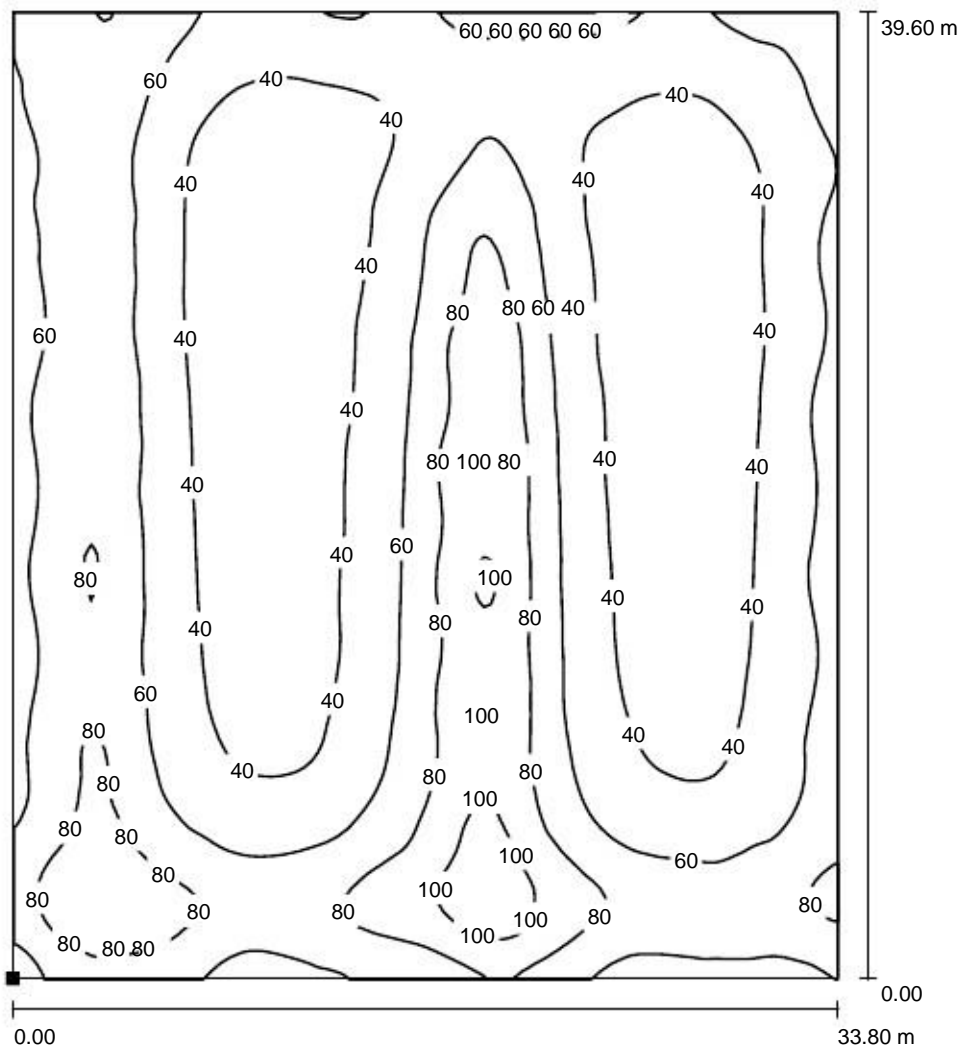
$E_{max}$  [lx]  
96

$E_{min} / E_m$   
0.518

$E_{min} / E_{max}$   
0.324

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aparcamiento / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(51.000 m, 0.500 m, 0.200 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 310

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
56

$E_{min}$  [lx]  
26

$E_{max}$  [lx]  
113

$E_{min} / E_m$   
0.453

$E_{min} / E_{max}$   
0.226



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad** Zaragoza

# PROYECTO: UNIVERSIDAD SAN JORGE

---

## PLANOS

**Autor:**

**Diego Calvo García**

**Especialidad: Electricidad**

**Convocatoria: Marzo de 2013**

## **ÍNDICE PLANOS: UNIVERSIDAD SAN JORGE**

### **5 PLANOS**

#### 5.1 SITUACIÓN.

#### 5.2 EMPLAZAMIENTO.

#### 5.3 PLANOS DE PLANTA.

##### 5.3.1 PLANO DE PLANTA SÓTANO.

##### 5.3.2 PLANO DE PLANTA CALLE.

##### 5.3.3 PLANO DE PLANTA PRIMERA.

##### 5.3.4 PLANO DE PLANTA SEGUNDA.

##### 5.3.5 PLANO DE PLANTA ÁTICO.

#### 5.4 CIRCUITOS DE ALUMBRADO.

##### 5.4.1 SÓTANO.

##### 5.4.2 PLANTA CALLE.

##### 5.4.3 PLANTA PRIMERA.

##### 5.4.4 PLANTA SEGUNDA.

##### 5.4.5 ÁTICO.

#### 5.5 CIRCUITOS DE POTENCIA.

##### 5.5.1 SÓTANO.

##### 5.5.2 PLANTA CALLE.

##### 5.5.3 PLANTA PRIMERA.

##### 5.5.4 PLANTA SEGUNDA.

##### 5.5.5 ÁTICO.

#### 5.6 UNIFILAR CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

5.7 UNIFILAR SUBCUADRO SÓTANO.

5.8 UNIFILARES PLANTA CALLE.

5.8.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA CALLE.

5.8.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA CALLE.

5.8.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA CALLE.

5.9 UNIFILAR SUBCUADRO COCINA.

5.10 UNIFILAR SUBCUADRO CAFETERÍA.

5.11 UNIFILAR SUBCUADRO SALÓN DE ACTOS.

5.12 UNIFILARES PLANTA PRIMERA.

5.12.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.

5.12.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.

5.12.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA PRIMERA.

5.13 UNIFILARES SUBCUADROS AULA 1 Y AULA 2.

5.14 UNIFILARES TALLER 1, TALLER 2 Y TALLER 3.

5.15 UNIFILARES PLANTA SEGUNDA.

5.15.1 UNIFILAR 1 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.

5.15.2 UNIFILAR 2 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.

5.15.3 UNIFILAR 3 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.

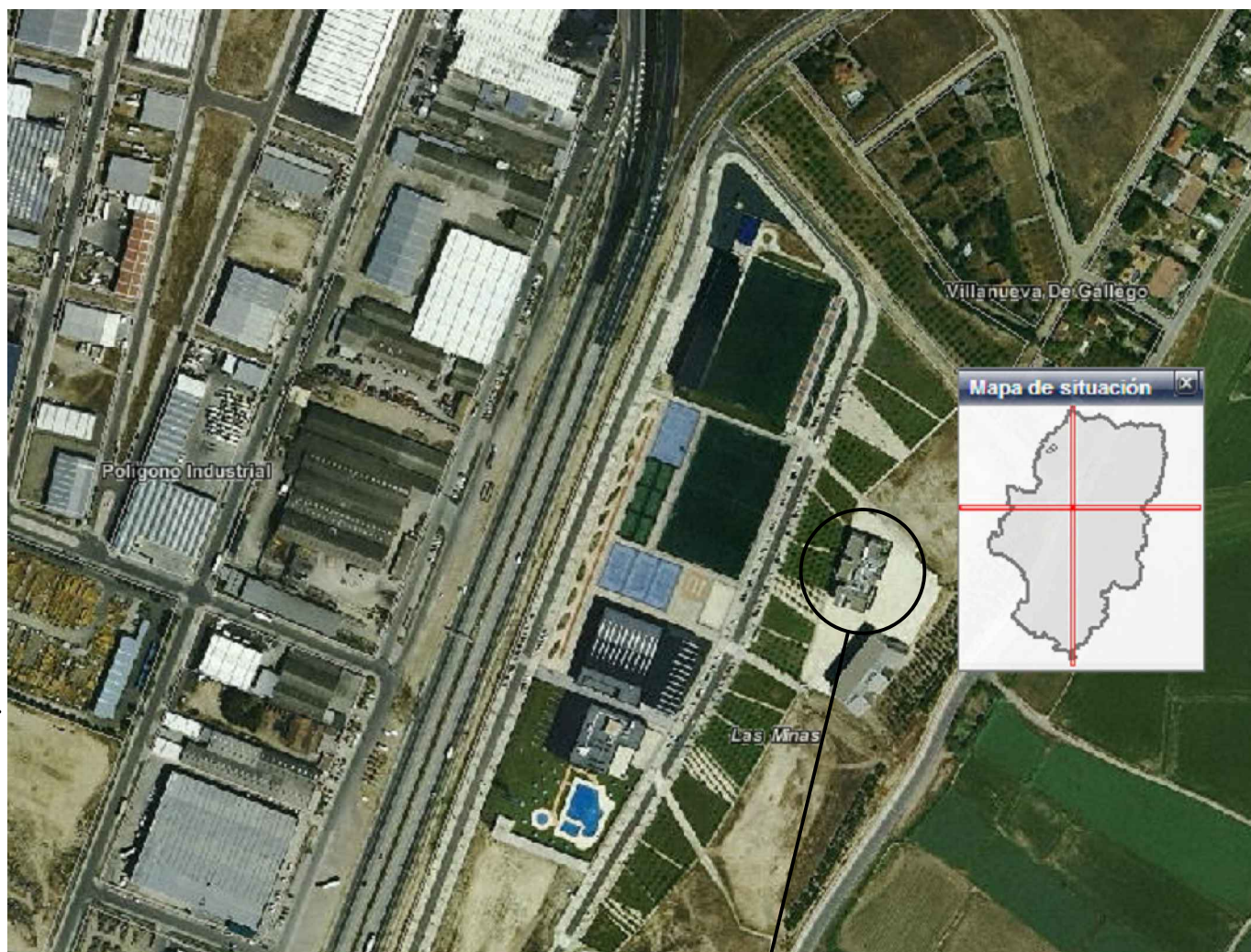
5.15.4 UNIFILAR 4 SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA.

5.16 UNIFILAR SUBCUADRO ÁTICO.

5.17 PLANO CIRCUITO ALUMBRADO EXTERIOR BAJO ACERA.

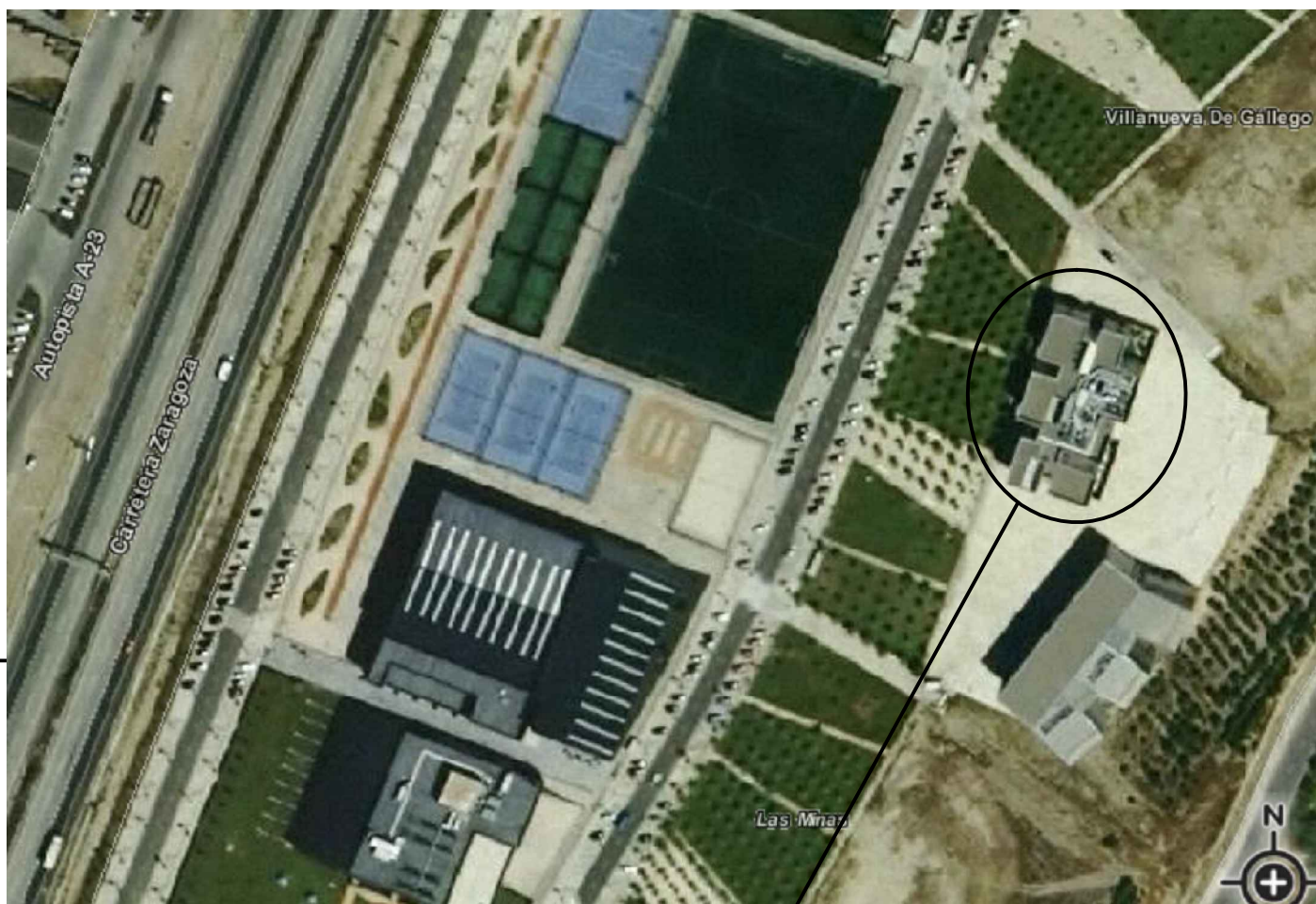
5.18 PLANO CIRCUITO ALUMBRADO EXTERIOR BAJO CALZADA.





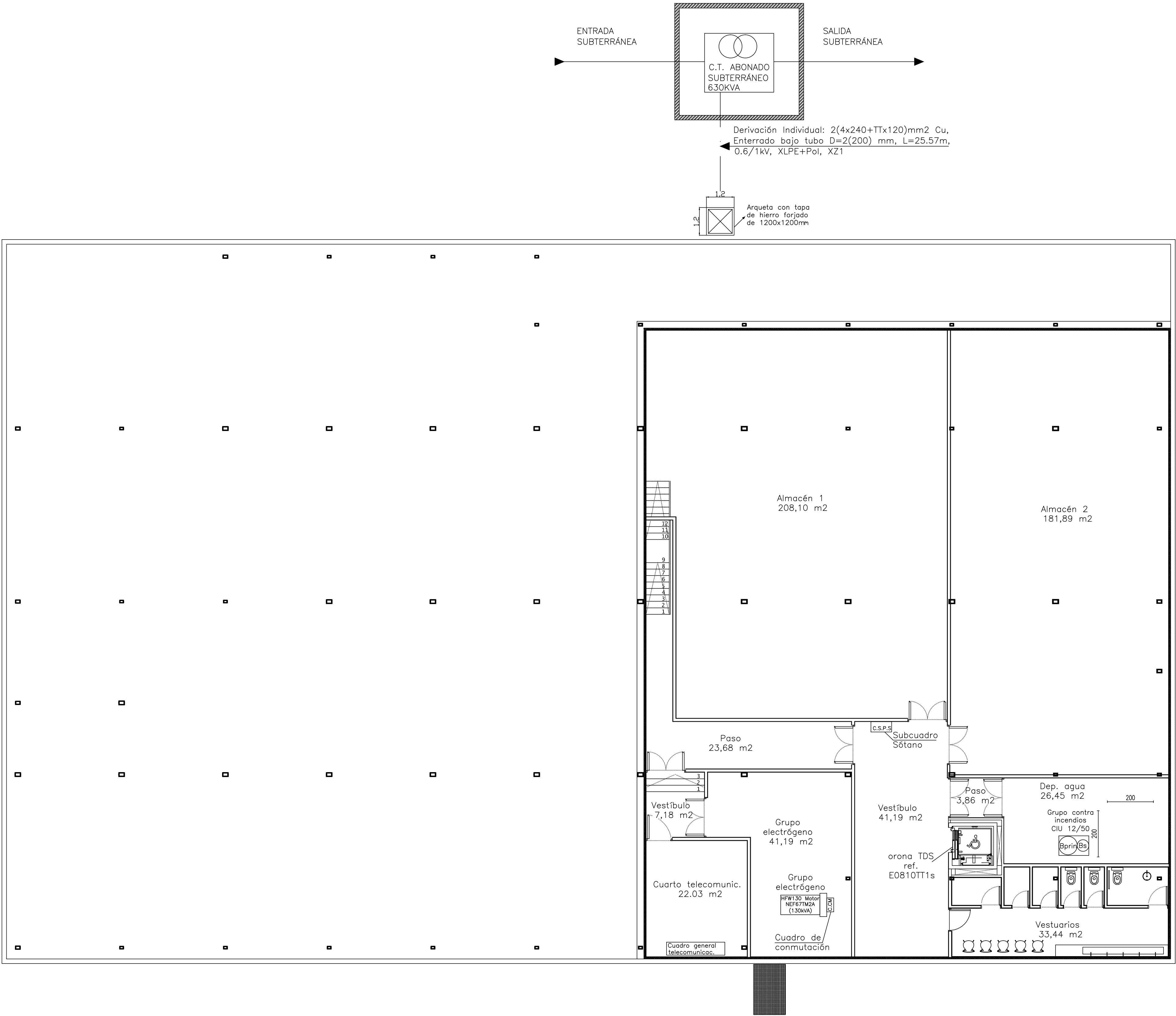
EDIFICIO RECTORADO  
UNIVERSIDAD SAN JORGE

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	PLANO SITUACIÓN			Plano: 1
1:5000				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD



EDIFICIO RECTORADO  
UNIVERSIDAD SAN JORGE

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	PLANO EMPLAZAMIENTO			Plano: 2
1:2000				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

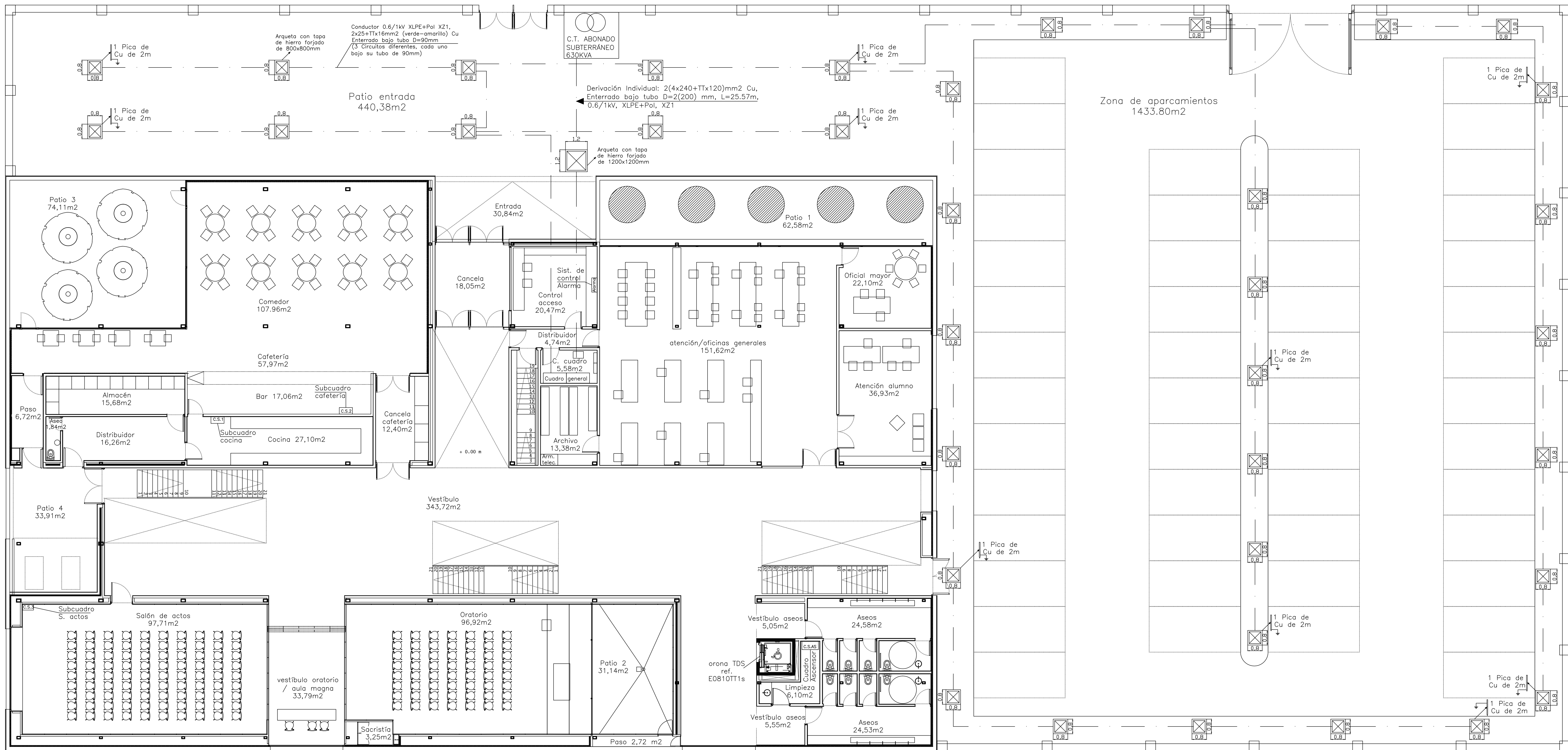


CUADRO DE SUPERFICIES Sótano	
SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA LOCAL	SUPERFICIE m2
Cuarto Telecomunicaciones	22.03
Grupo electrógeno	41.19
Vestíbulo	7.18
Paso	23.68
Vestíbulo	41.19
Vestuarios	33.44
Paso	3.86
Cuarto dep. agua	26.45
Almacén 1	208.10
Almacén 2	181.89
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL 589.01m2	

CUADROS ELÉCTRICOS PLANTA	
C.S.P.S : Subcuadro Sótano	
C.CM : Cuadro de conmutación, incorporado en el grupo	

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	PLANO DE SUPERFICIES SÓTANO			Plano: 3
1/100				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD





CUADRO DE SUPERFICIES Pta. 0  
SUPERFICIE ÚTIL

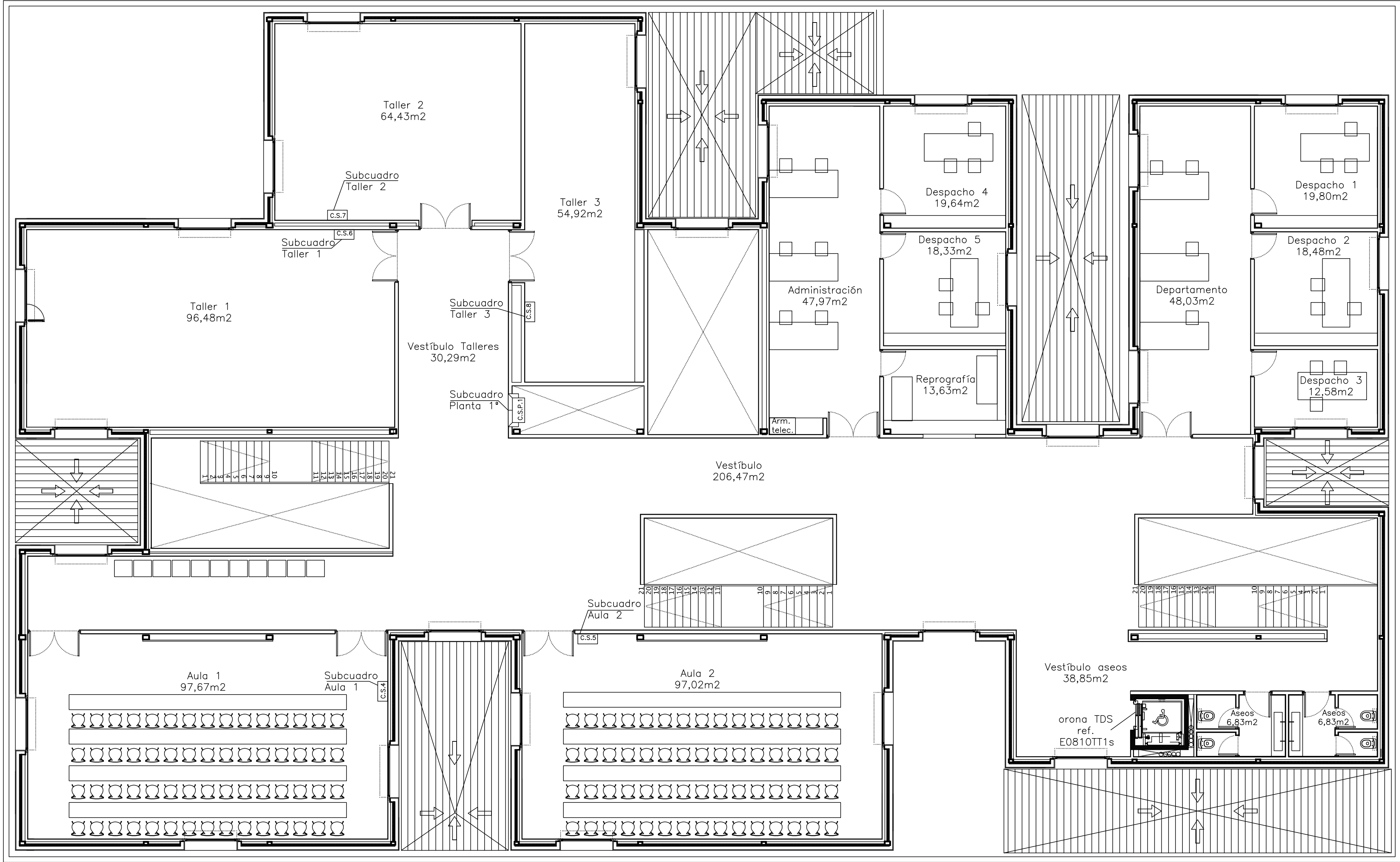
PLANTA LOCAL	SUPERFICIE m2
Entrada	30.84
Cancela	18,05
Vestíbulo	343.72
Distribuidor	4.74
Cuarto cuadro	5.58
Control acceso	20.47
Atención/Of. generales	151.62
Oficial mayor	22.10
Atención alumno	36.93
Archivo	13.38
Vest. aseos	5.05
Aseos	24.58
Vest. aseos	5.55
Aseos	24.53
Limpieza	6.10
Paso	2.72
Oratorio	96.92
Sacristía	3.25
Vest. oratorio/Aula magna	33.79
Salón de actos	97.71
Patio 1	62.58
Patio 2	31.14
Patio 3	74.11
Patio 4	33.91
Paso	6.72
Aseo	1.84
Almacén	15.68
Distribuidor	16.26
Cocina	27.10
Bar	17.06
Cafetería	57.97
Comedor	107.96
Cancela cafetería	12.40

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR 1412.36m2

Patio de entrada	440.38
Zona de Aparcamientos	1433.80

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR 1874.18m2

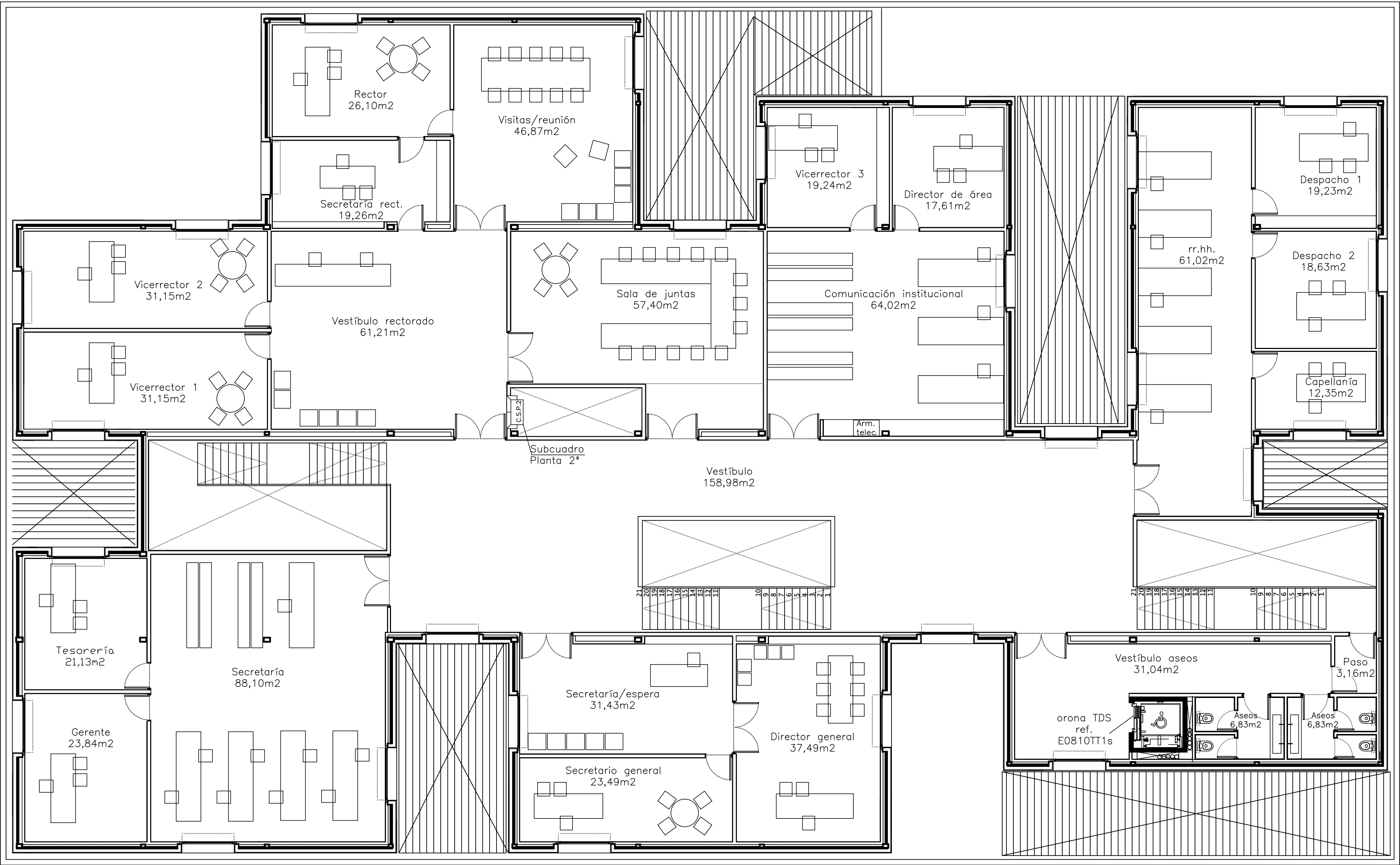
CUADROS ELECTRICOS PLANTA	
CUADRO GENERAL	
C.S.1 :	Subcuadro cocina
C.S.2 :	Subcuadro cafetería
C.S.3 :	Subcuadro salón de actos
C.S.AS :	Cuadro ascensor
Alarma :	Sistema control de alarma



CUADRO DE SUPERFICIES Pta. 1º	
SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA LOCAL	SUPERFICIE m2
Despacho 1	19.80
Despacho 2	18.48
Despacho 3	12.58
Departamento	48.03
Despacho 4	19.64
Despacho 5	18.33
Reprografía	13.63
Administración	47.97
Vestíbulo	206.47
Taller 1	96.48
Taller 2	64.43
Taller 3	54.92
Vestíbulo Talleres	30.29
Aula 1	97.67
Aula 2	97.02
Vestíbulo aseos	38.85
Aseos	6.83
Aseos	6.83
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL 898.25m2	

CUADROS ELÉCTRICOS PLANTA	
C.S.P. 1 : Subcuadro Planta 1º	
C.S.4 : Subcuadro Aula 1	
C.S.5 : Subcuadro Aula 2	
C.S.6 : Subcuadro Taller 1	
C.S.7 : Subcuadro Taller 2	
C.S.8 : Subcuadro Taller 3	

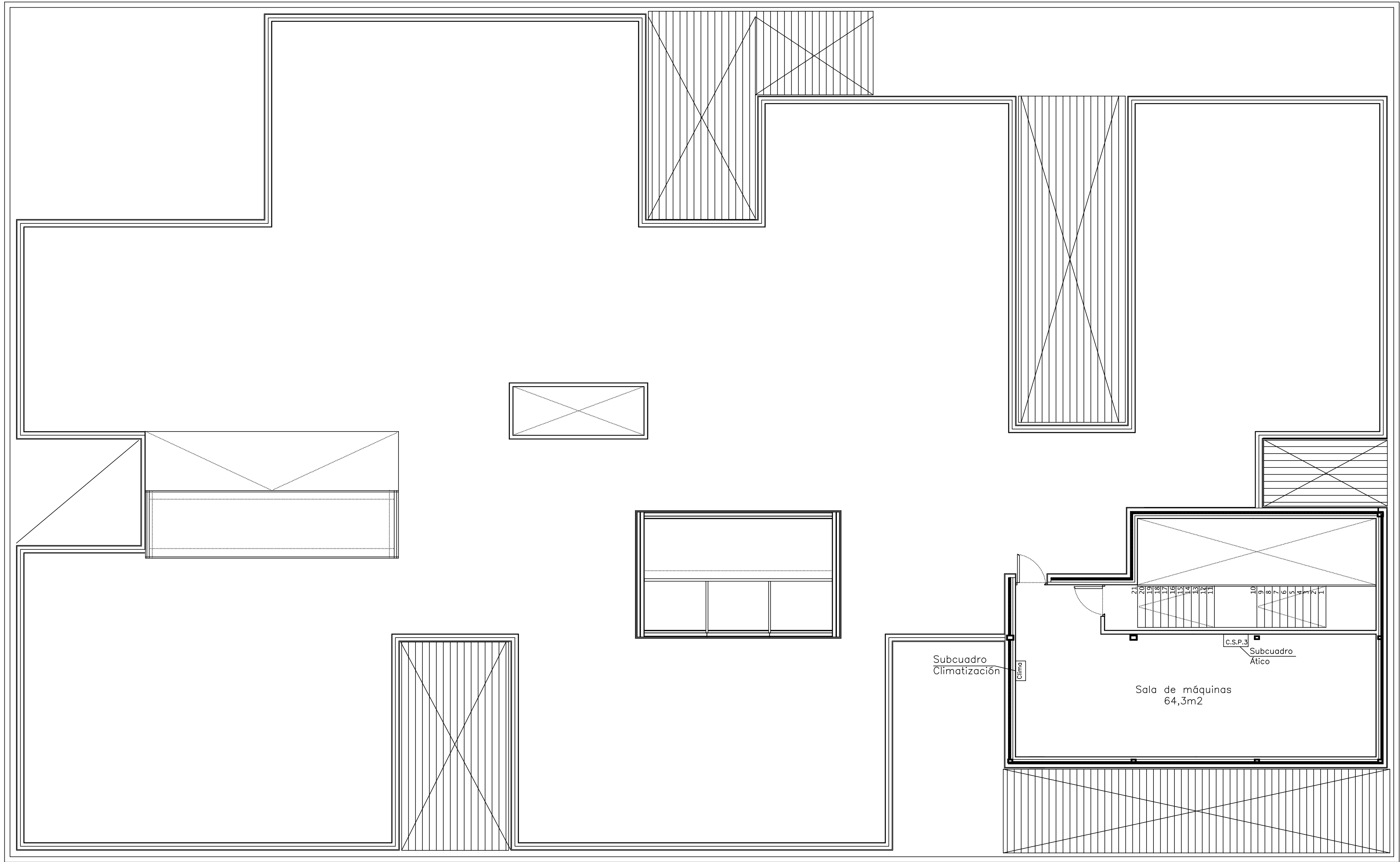
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado Comprob.	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Escala:	PLANO DE SUPERFICIES PLANTA 1º			Plano: 3
1/100				Hoja: 3
				Especialidad: ELECTRICIDAD



CUADRO DE SUPERFICIES Pta. 2º	
SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA LOCAL	SUPERFICIE m2
Despacho 1	19.23
Despacho 2	18.63
Capellanía	12.35
rr.hh.	61.02
Vicerrector 1	31.15
Vicerrector 2	31.15
Vicerrector 3	19.24
Director área	17.61
Comunicación institucional	64.02
Sala de juntas	57.40
Visitas/Reunión	46.87
Rector	26.10
Secretaría rector	19.26
Vestíbulo rectorado	61.21
Vestíbulo	158.98
Tesorería	21.13
Gerente	23.84
Secretaría	88.10
Secretaría/espera	31.43
Secretario general	23.49
Director general	37.49
Vestíbulo aseos	31.04
Paso	3.16
Aseos	6.83
Aseos	6.83
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL 917.56m2	

CUADROS ELÉCTRICOS PLANTA	
C.S.P. 2 : Subcuadro Planta 2ª	

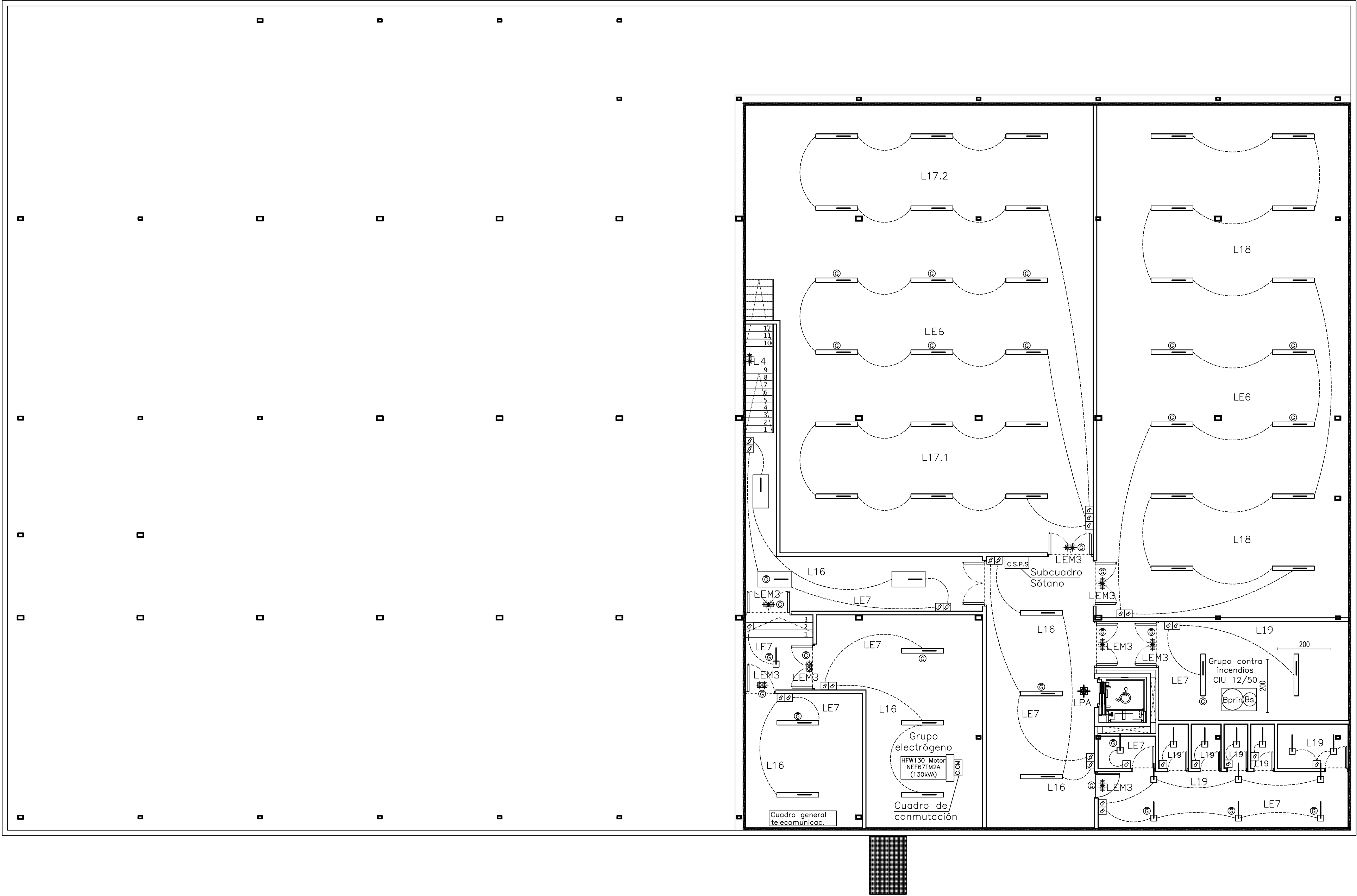
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado Comprob.	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Escala: 1/100	PLANO DE SUPERFICIES PLANTA 2º			Plano: 3
				Hoja: 4
				Especialidad: ELECTRICIDAD



CUADRO DE SUPERFICIES	
SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA LOCAL	SUPERFICIE m2
Sala de máquinas	64,3
Tejado	911,35
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL 975,65m2	

CUADROS ELÉCTRICOS PLANTA	
C.S.P. 3 : Subcuadro Ático	
Clima : Subcuadro Climatización	

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	PLANO DE SUPERFICIES ÁTICO			Plano: 3
1/100				Hoja: 5
				Especialidad: ELECTRICIDAD

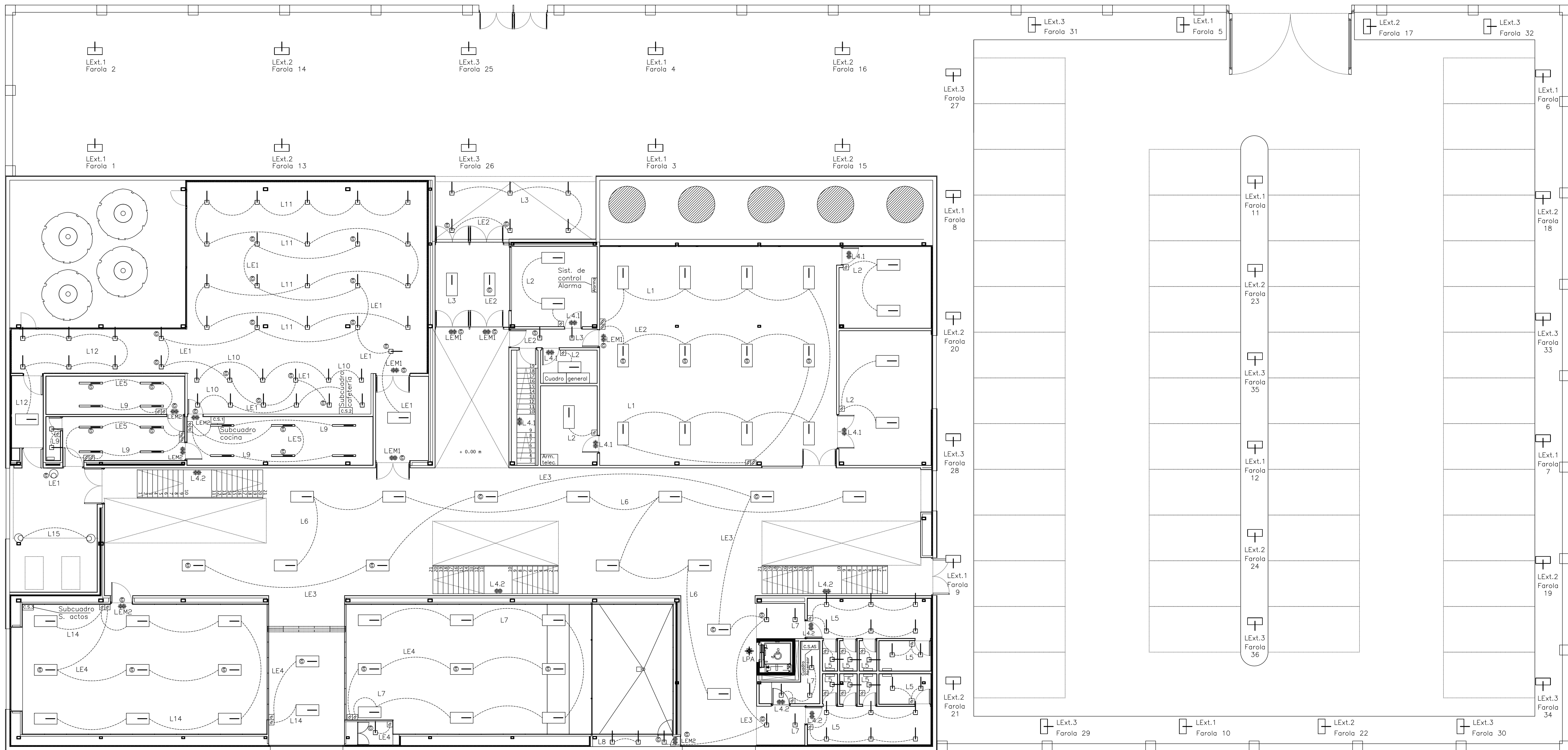


LEYENDA	
	Alumbrado de emergencia con señalización permanente de 11W
	Pantalla fluorescente de 2x58W, estanca, INDAL Z8012006s 652-IXC-M
	Pantalla fluorescente de 4x36W, INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X
	Downlight 2x26W, INDAL Z2052709 0326
	Punto de luz permanente ascensor
	Interruptor
	Conmutador
	Elemento o marca que señala los puntos de luz que van conectados a los circuitos de alumbrado de evacuación alimentados por el grupo en caso de falta de suministro

CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:
* C.S.P.S.: Subcuadro Sótano L16, L17.1, L17.2, L18, L19, LE6, LE7, LEM3

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS ALUMBRADO SÓTANO			Plano: 4
1/100				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

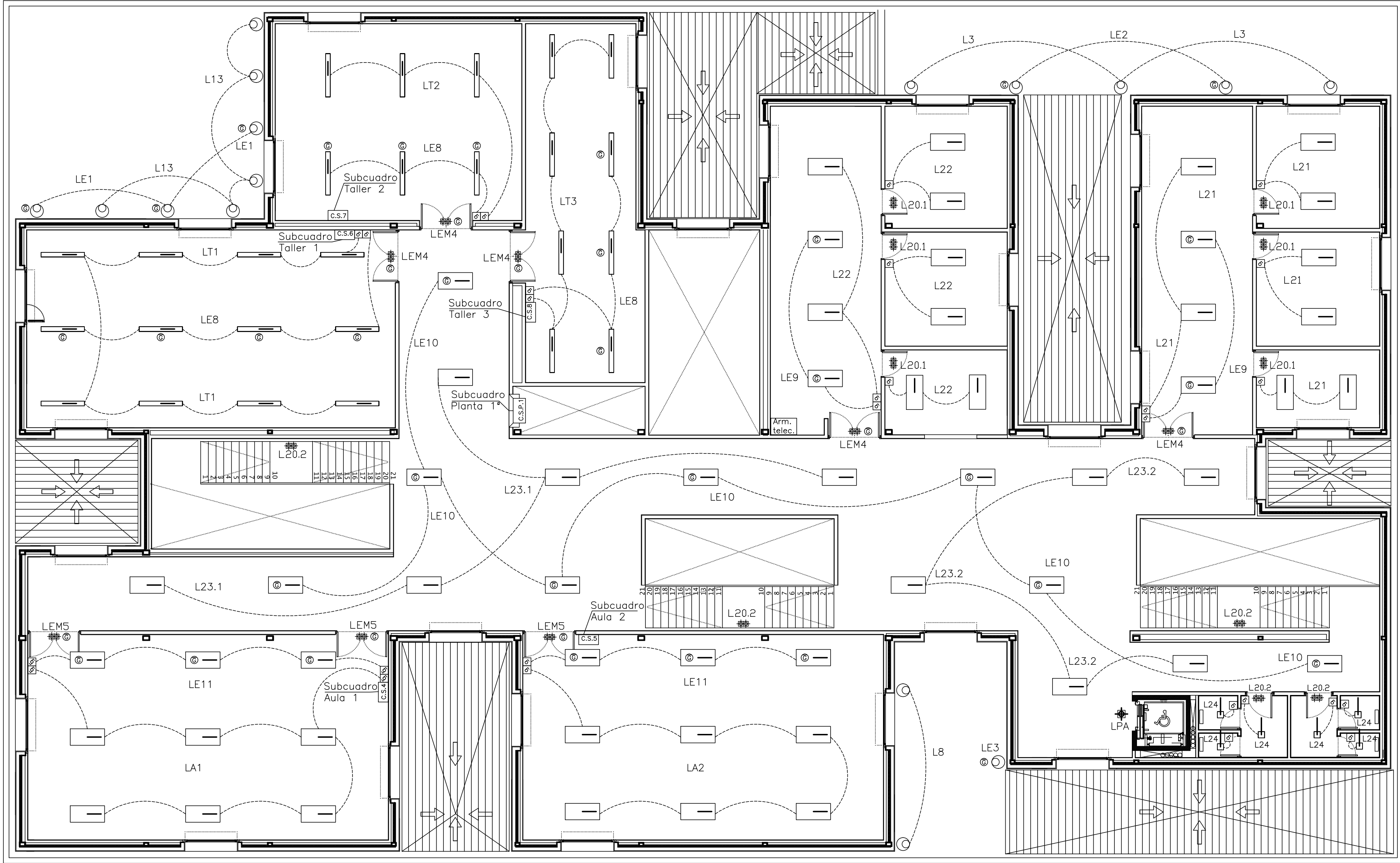




LEYENDA	
	Alumbrado de emergencia con señalización permanente de 11W
	Pantalla fluorescente de 2x36W, estanca, INDAL Z8012002s 401-IXC-M
	Farola 100W sodio de alta presión, INDAL AR10S00S ALL2-3ER-4B
	Downlight 2x26W, INDAL Z2052709 0326
	Pantalla fluorescente de 4x36W, INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X
	Punto de luz permanente ascensor
	Proyector estanco exterior de sodio de alta presión de 100W
	Interruptor
	Conmutador
	Elemento o marca que señala los puntos de luz que van conectados a los circuitos de alumbrado de evacuación alimentados por el grupo en caso de falta de suministro

CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:	
* CUADRO GENERAL:	L1, L2, L3, L4.1, L4.2, L5, L6, L7, L8, LE1, LE2, LE3, LE4, LE5, LEM1, LEM2, LExt.1, LExt.2, LExt.3
* C.S.1: Subcuadro cocina	L9
* C.S.2: Subcuadro cafetería	L10, L11, L12, L13
* C.S.3: Subcuadro salón de actos	L14, L15
* C.S.AS: Subcuadro Ascensor	LPA

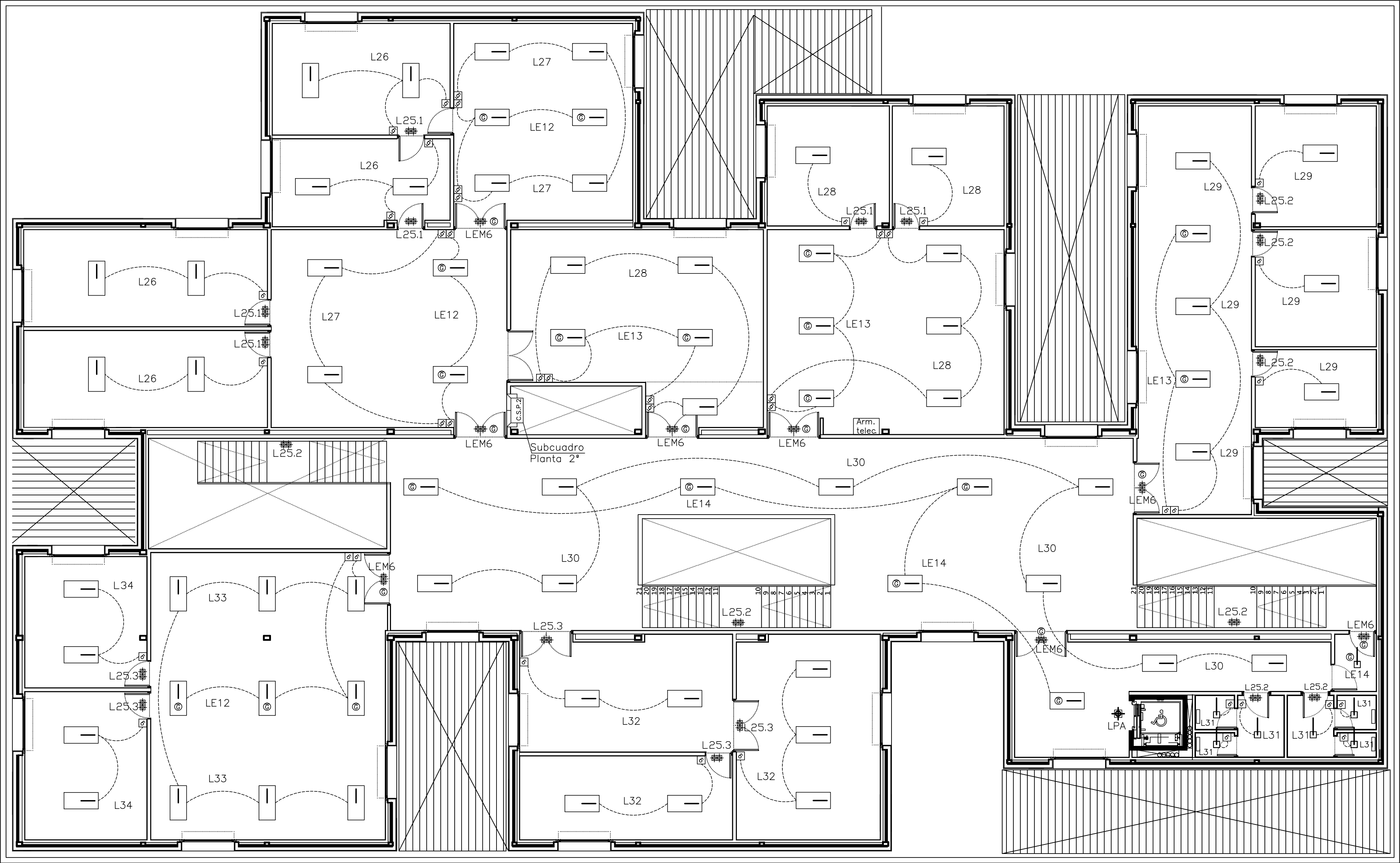
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprab				
Escala:	CIRCUITOS ALUMBRADO PLANTA CALLE			Plano: 4
1/100				Hoja: 2
				Especialidad: ELECTRICIDAD



LEYENDA	
	Aluminado de emergencia con señalización permanente de 11W
	Pantalla fluorescente de 2x58W, estanca, INDAL Z8012006s 652-IXC-M
	Downlight 2x26W, INDAL Z2052709 0326
	Pantalla fluorescente de 4x36W, INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X
	Punto de luz permanente ascensor
	Proyector estanco exterior de sodio de alta presión de 100W
	Interruptor
	Conmutador
	Elemento o marca que señala los puntos de luz que van conectados a los circuitos de alumbrado de evacuación alimentados por el grupo en caso de falta de suministro

CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:	
* C.S.P.1: Subcuadro Planta 1*	L20.1, L20.2, L21, L22, L23.1, L23.2, LE8, LE9, LE10, LE11, LEM4, LEM5
* C.S.4: Subcuadro Aula 1	LA1
* C.S.5: Subcuadro Aula 2	LA2
* C.S.6: Subcuadro Taller 1	LT1
* C.S.7: Subcuadro Taller 2	LT2
* C.S.8: Subcuadro Taller 3	LT3

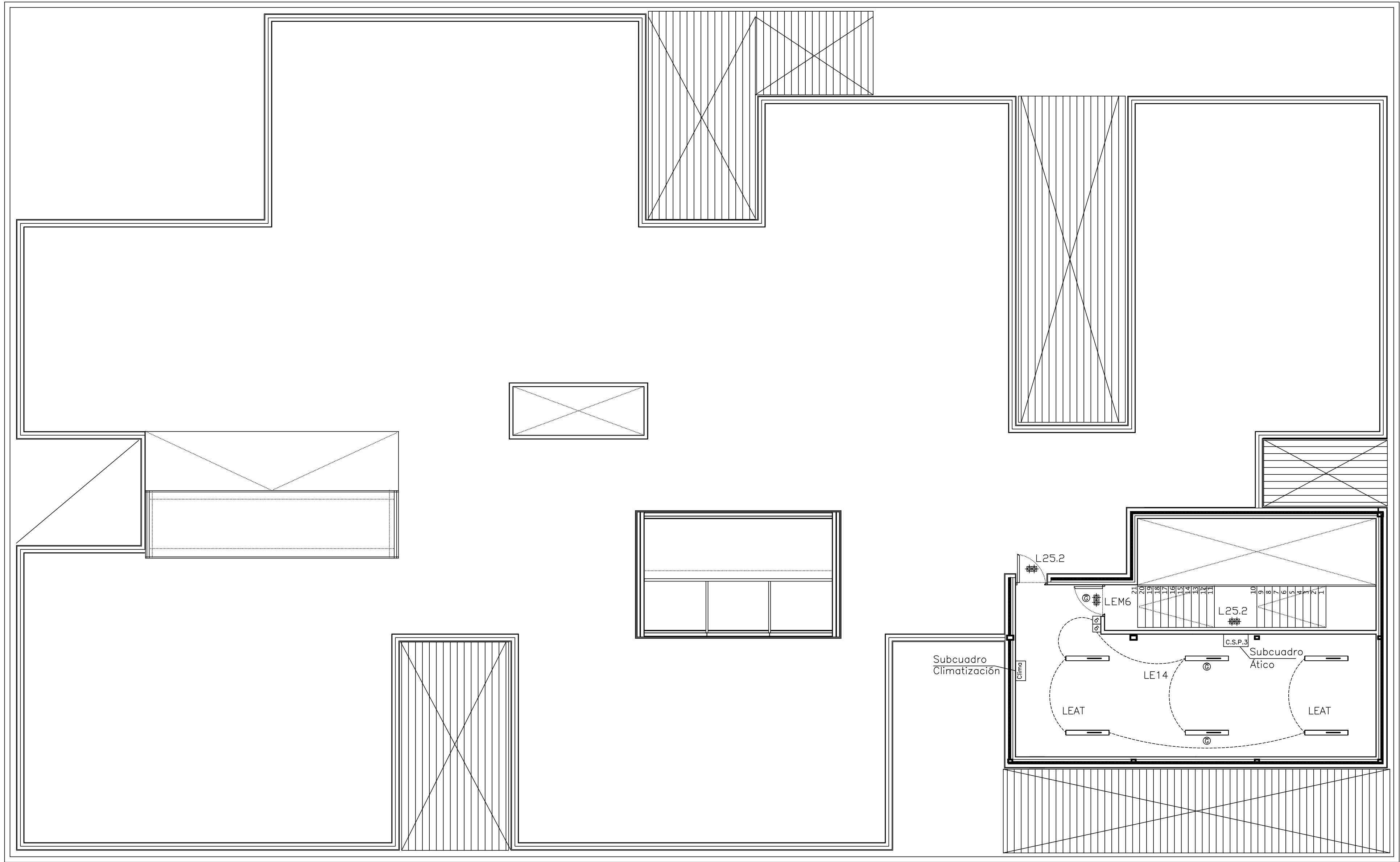
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS ALUMBRADO PLANTA 1º			Plano: 4
1/100				Hoja: 3
				Especialidad: ELECTRICIDAD



LEYENDA	
	Alumbrado de emergencia con señalización permanente de 11W
	Downlight 2x26W, INDAL Z2052709 0326
	Pantalla fluorescente de 4x36W, INDAL L413IEKX_36Fa3M1 413-IEK-X
	Punto de luz permanente ascensor
	Interruptor
	Conmutador
	Elemento o marca que señala los puntos de luz que van conectados a los circuitos de alumbrado de evacuación alimentados por el grupo en caso de falta de suministro

CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:
* C.S.P.2: Subcuadro Planta 2*
L25.1, L25.2, L25.3, L26, L27, L28, L29, L30, L31, L32, L33, L34, LE12, LE13, LE14, LEM6

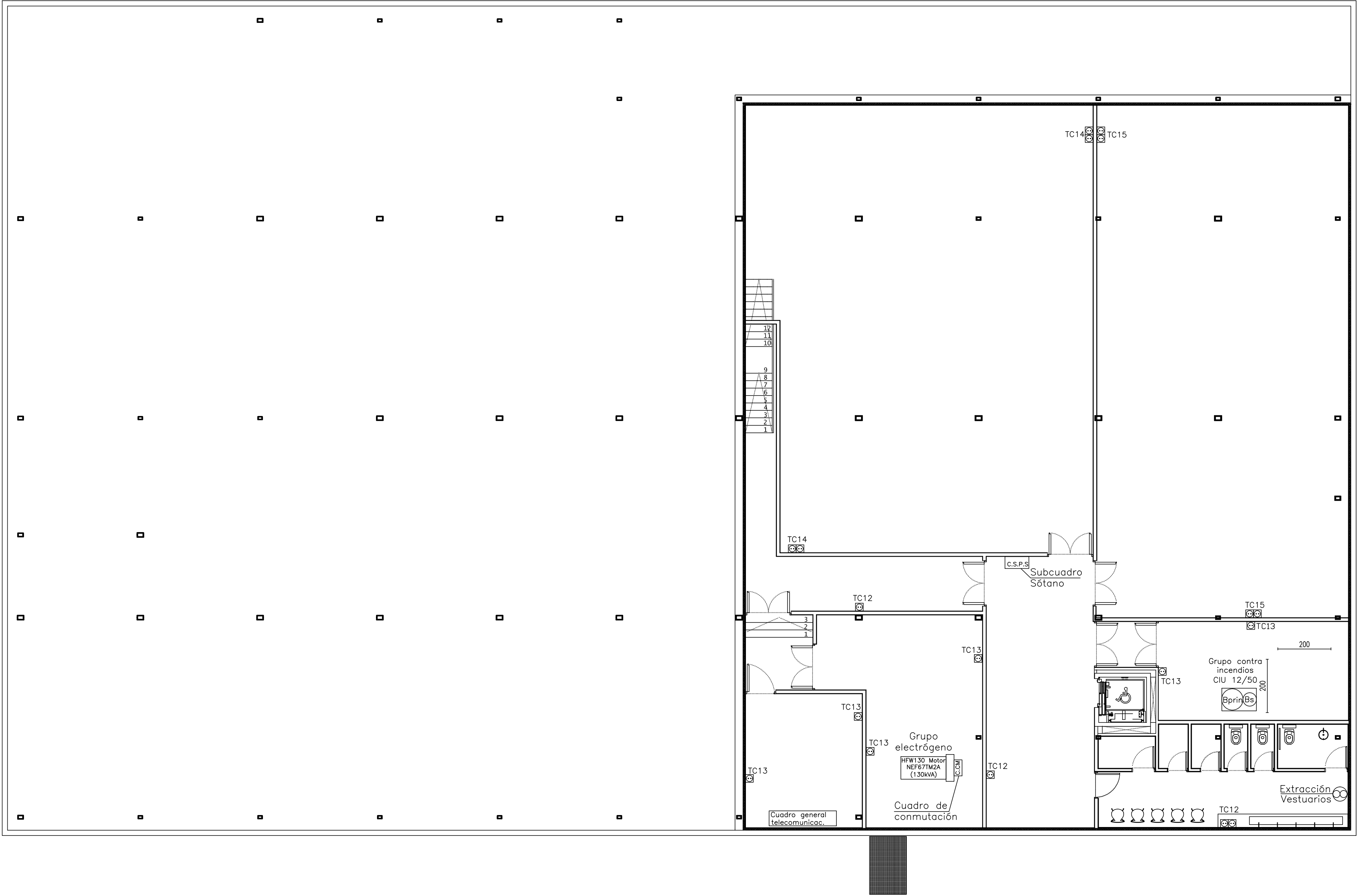
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado:	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS ALUMBRADO PLANTA 2°			Plano: 4
1/100				Hoja: 4
				Especialidad: ELECTRICIDAD



LEYENDA	
	Alumbrado de emergencia con señalización permanente de 11W
	Pantalla fluorescente de 2x58W, estanca, INDAL Z8012006s 652-IXC-M
	Interruptor
	Elemento o marca que señala los puntos de luz que van conectados a los circuitos de alumbrado de evacuación alimentados por el grupo en caso de falta de suministro

CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:
* C.S.P.3: Subcuadro Ático LAT

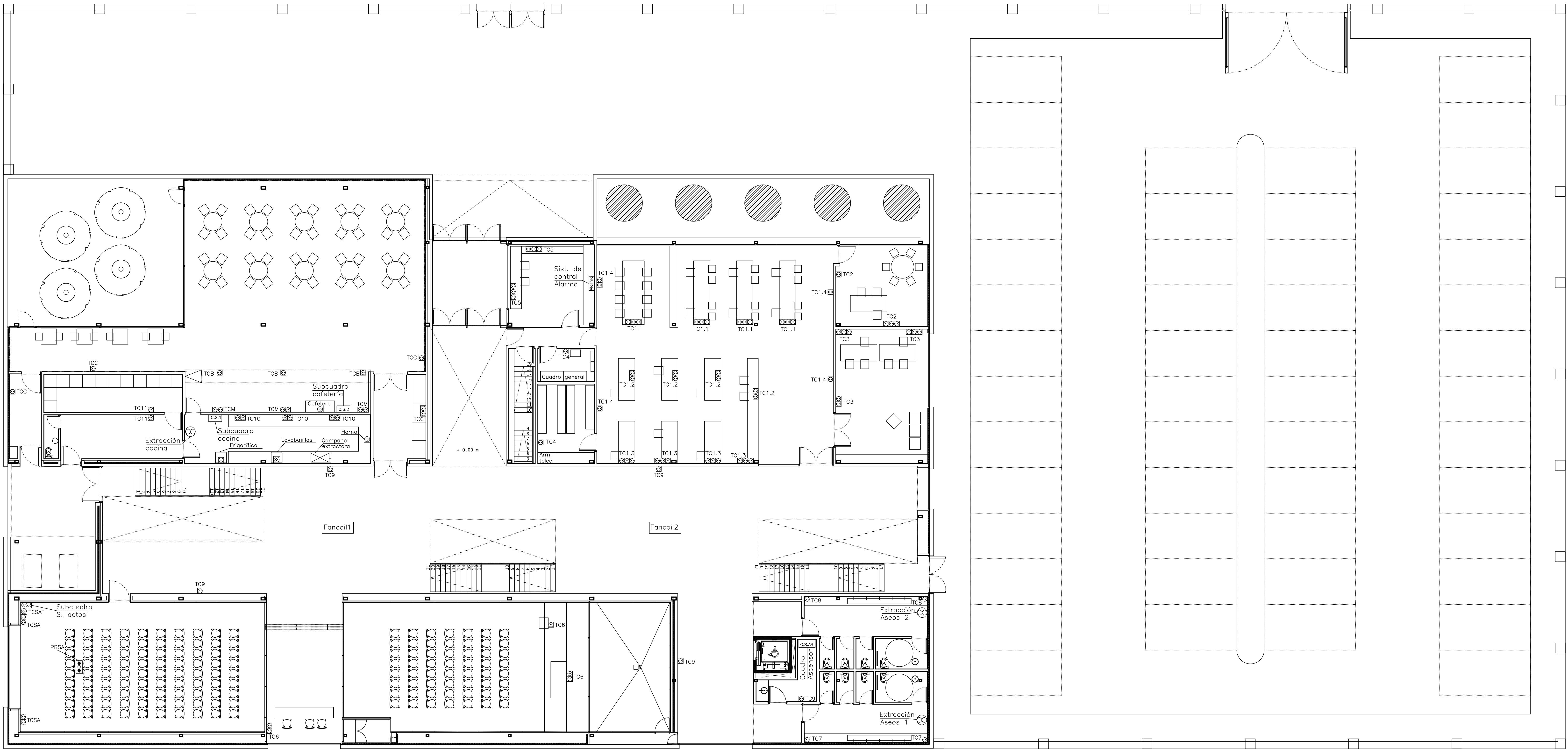
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS ALUMBRADO ÁTICO			Plano: 4
1/100				Hoja: 5
				Especialidad: ELECTRICIDAD



CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:	
* C.S.P.S.: Subcuadro Sótano	
TC12: Tomas de corriente de pasos, vestíbulos y vestuarios	
TC13: Tomas de corriente de cuarto grupo electrógeno, cuarto telec. y depósito de agua	
TC14: Tomas de corriente de Almacén 1	
TC15: Tomas de corriente de Almacén 2 Extracción vestuarios	

LEYENDA	
	Base de enchufe de 10/16A (I+N)
	Base de enchufe de 16A (III+N)
	Cabina de extracción

Dibujado:	Fecha:	Nombre:	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.:	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Escala:	CIRCUITOS DE POTENCIA SÓTANO			Plano: 5
1/100				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

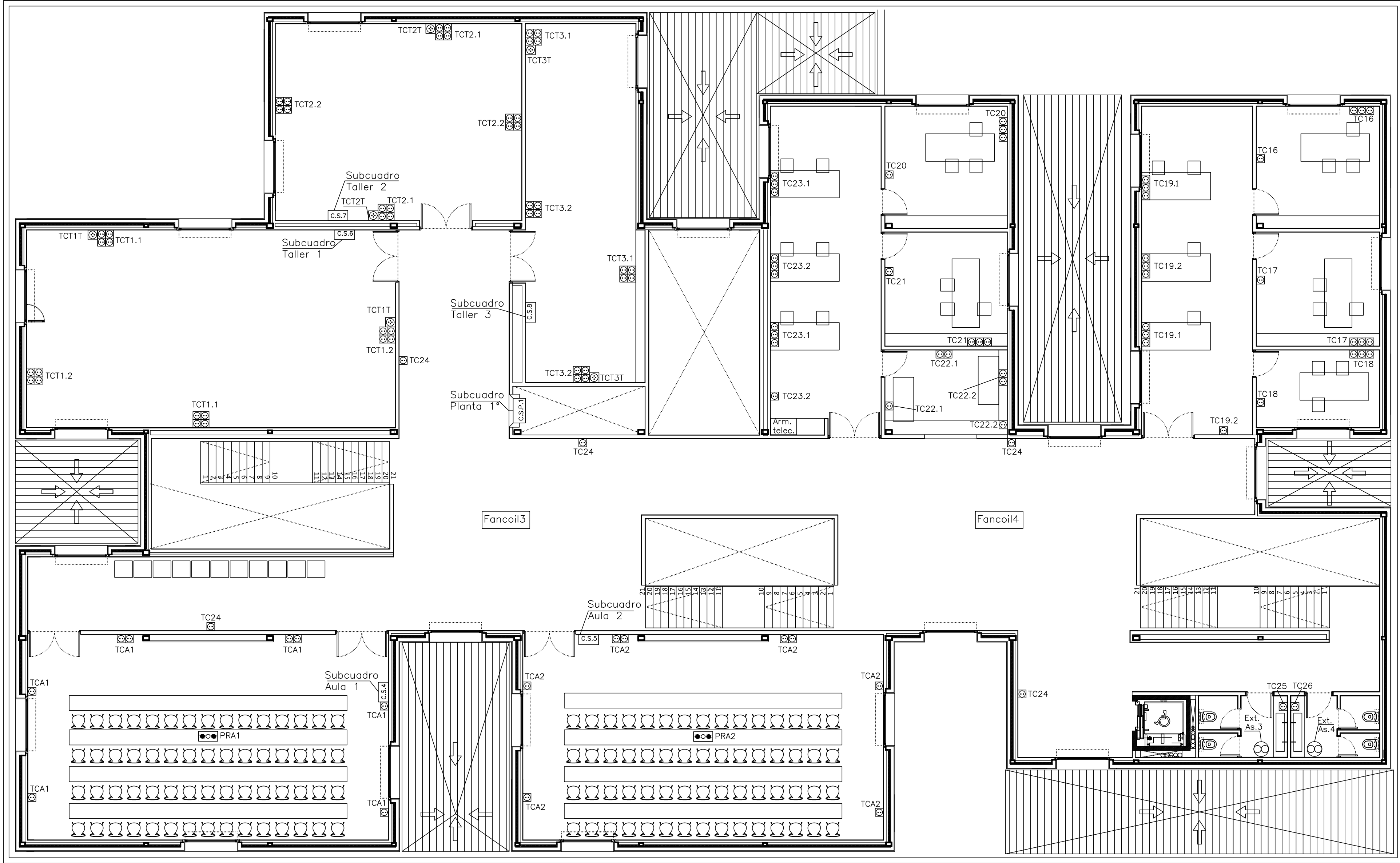


CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:	
* CUADRO GENERAL:	
TC1.1:	Tomas de corriente Circuito 1 de oficinas generales
TC1.2:	Tomas de corriente Circuito 2 de oficinas generales
TC1.3:	Tomas de corriente Circuito 3 de oficinas generales
TC1.4:	Tomas de corriente Circuito 4 de oficinas generales
TC2:	Tomas de corriente Oficial mayor
TC3:	Tomas de corriente atención alumno
TC4:	Tomas de corriente archivo y cuarto de Cuadro general
TC5:	Tomas de corriente control de acceso
TC6:	Tomas de corriente oratorio y vestíbulo de oratorio
TC7:	Tomas de corriente aseos Circuito 1
TC8:	Tomas de corriente aseos Circuito 2
TC9:	Tomas de corriente pasillo o vestíbulo
FC1:	Fancoil 1
FC2:	Fancoil 2
Enfriadora	
Extracción aseos	
* C.S.1: Subcuadro cocina	
TC10:	Tomas de corriente auxiliares cocina
TC11:	Tomas de corriente almacén y distribuidor
Horno	
Campana extractora	
Lavabajillas	
Frigorífico	
Extracción cocina	
* C.S.2: Subcuadro cafetería	
TCB:	Tomas de corriente Barra
TCM:	Tomas de corriente Mostrador
TCC:	Tomas de corriente Cafetería
Cafetería	
* C.S.3: Subcuadro Salón de actos	
TCSA:	Tomas de corriente monofásicas
TCSAT:	Toma de corriente trifásica
PRSA:	Proyector de imagen y sonido

LEYENDA	
	Base de enchufe de 10/16A (I+N)
	Base de enchufe de 16A (III+N)
	Cabina de extracción
	Proyector de imagen y sonido

Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA	
Comprab:			
Escala:	CIRCUITOS DE POTENCIA PLANTA CALLE		Plano: 5
1/100			Hoja: 2
			Especialidad: ELECTRICIDAD





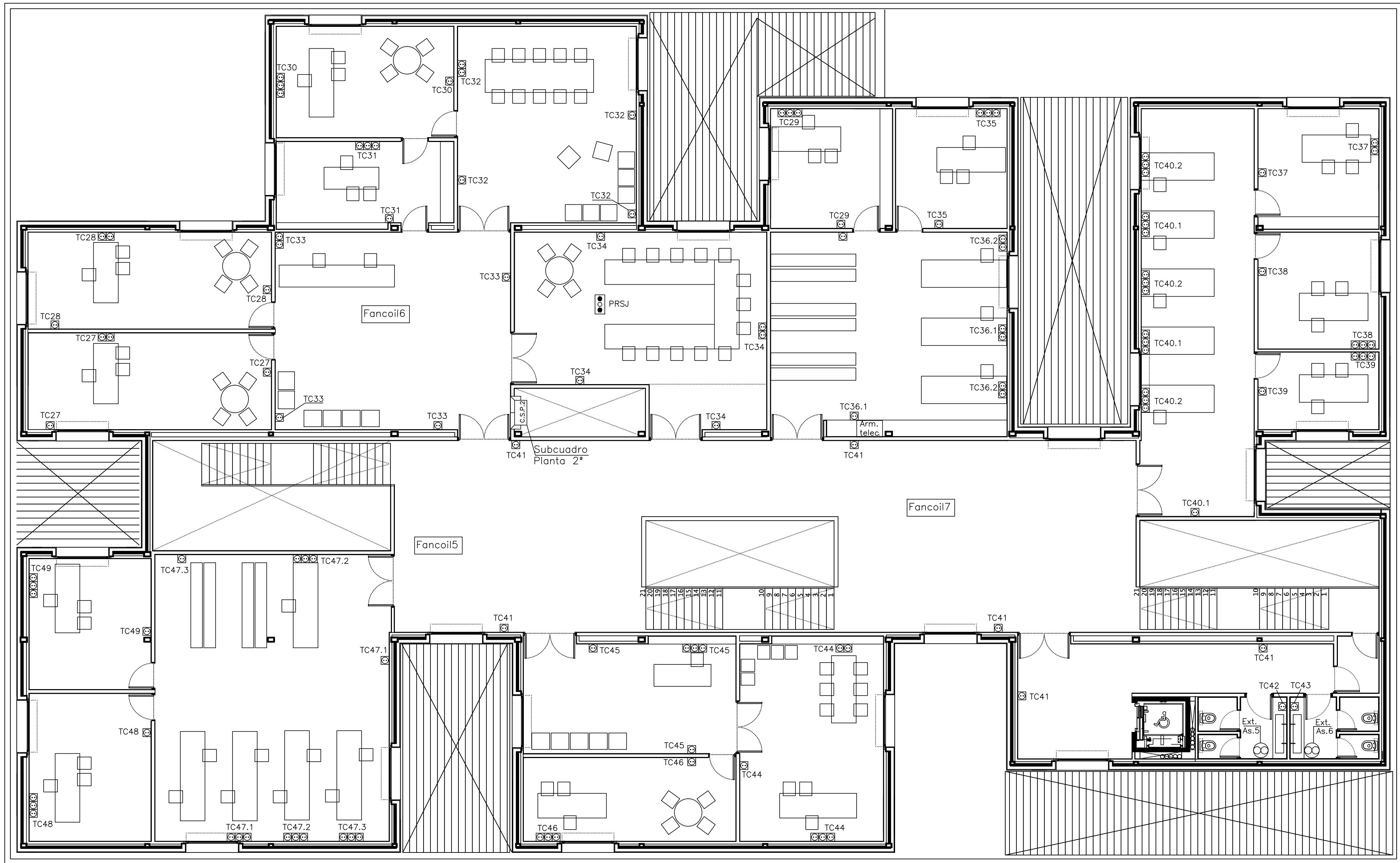
CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:

- \* C.S.P.1: Subcuadro Planta 1°
  - TC16: Tomas de corriente despacho 1
  - TC17: Tomas de corriente despacho 2
  - TC18: Tomas de corriente despacho 3
  - TC19.1: Tomas de corriente Circuito 1 departamento
  - TC19.2: Tomas de corriente Circuito 2 departamento
  - TC20: Tomas de corriente despacho 4
  - TC21: Tomas de corriente despacho 5
  - TC22.1: Tomas de corriente Circuito 1 reprografía
  - TC22.2: Tomas de corriente Circuito 2 reprografía
  - TC23.1: Tomas de corriente Circuito 1 administración
  - TC23.2: Tomas de corriente Circuito 2 administración
  - TC24: Tomas de corriente vestíbulos
  - FC3: Fancoil 3
  - FC4: Fancoil 4
  - Extracción aseos
- \* C.S.4: Subcuadro Aula 1
  - TCA1: Tomas de corriente Aula 1
  - PRA1: Proyector de imagen y sonido Aula 1
- \* C.S.5: Subcuadro Aula 2
  - TCA2: Tomas de corriente Aula 2
  - PRA2: Proyector de imagen y sonido Aula 2
- \* C.S.6: Subcuadro Taller 1
  - TCT1.1: Tomas de corriente I+N Circuito 1
  - TCT1.2: Tomas de corriente I+N Circuito 2
  - TCT1T: Tomas de corriente III+N
- \* C.S.7: Subcuadro Taller 2
  - TCT2.1: Tomas de corriente I+N Circuito 1
  - TCT2.2: Tomas de corriente I+N Circuito 2
  - TCT2T: Tomas de corriente III+N
- \* C.S.8: Subcuadro Taller 3
  - TCT3.1: Tomas de corriente I+N Circuito 1
  - TCT3.2: Tomas de corriente I+N Circuito 2
  - TCT3T: Tomas de corriente III+N

LEYENDA

- Base de enchufe de 10/16A (I+N)
- Base de enchufe de 16A (III+N)
- Cabina de extracción
- Proyector de imagen y sonido

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS DE POTENCIA			Plano: 5
1/100	PLANTA 1°			Hoja: 3
				Especialidad: ELECTRICIDAD



#### CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:

\* C.S.P.2: Subcuadro Planta 2\*

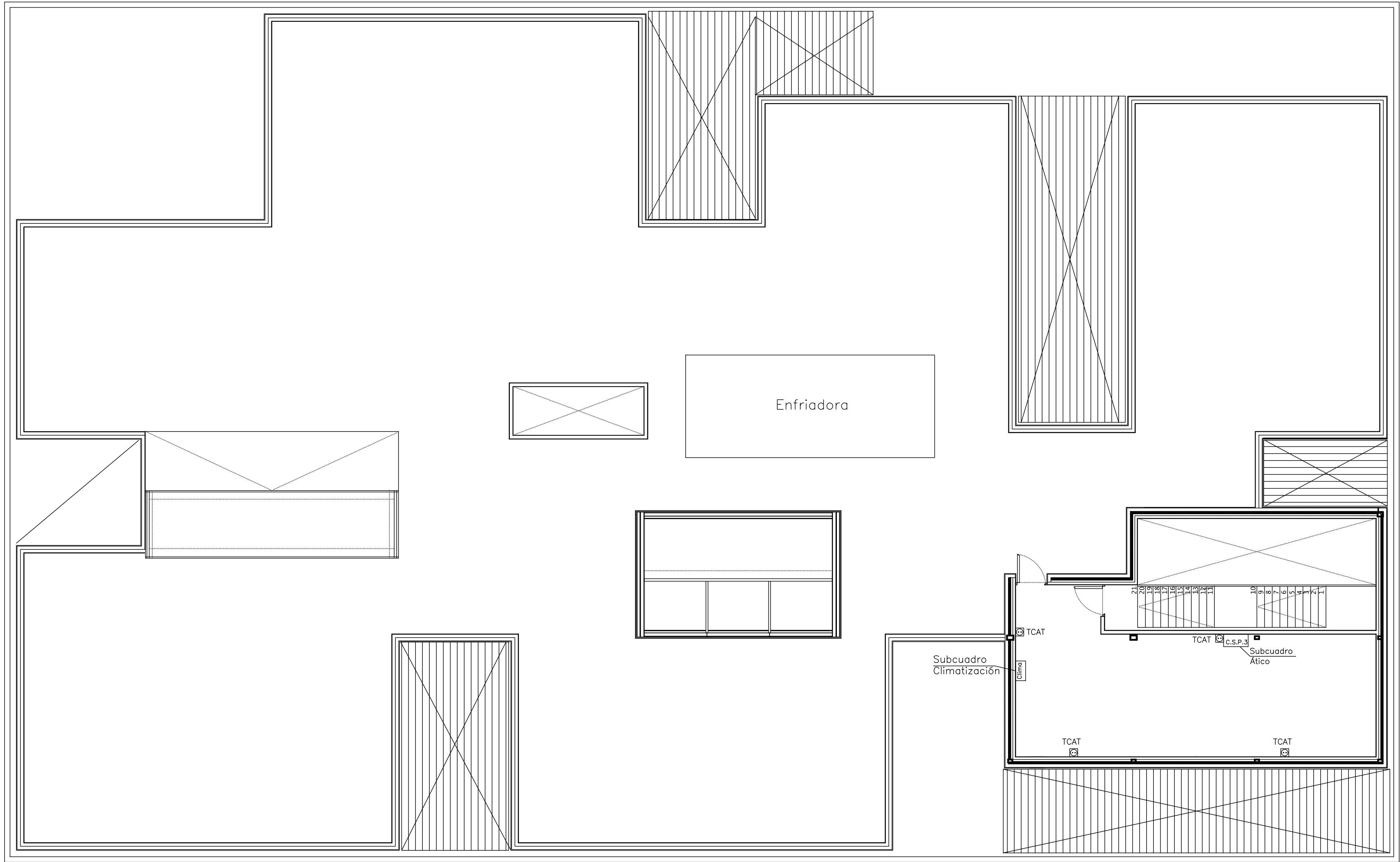
- TC27: Tomas de corriente vicerrector 1
- TC28: Tomas de corriente vicerrector 2
- TC29: Tomas de corriente vicerrector 3
- TC30: Tomas de corriente rector
- TC31: Tomas de corriente secretaria rector
- TC32: Tomas de corriente visitas
- TC33: Tomas de corriente vestibulo rector
- TC34: Tomas de corriente sala de juntas
- PRSJ: Proyector de imagen y sonido sala de juntas
- TC35: Tomas de corriente director área
- TC36.1: Tomas de corriente Circuito 1 comunic. institucional
- TC36.2: Tomas de corriente Circuito 2 comunic. institucional
- TC37: Tomas de corriente despacho 1
- TC38: Tomas de corriente despacho 2
- TC39: Tomas de corriente capellanía
- TC40.1: Tomas de corriente Circuito 1 rr.hh.
- TC40.2: Tomas de corriente Circuito 2 rr.hh.
- TC41: Tomas de corriente vestibulos
- TC42: Tomas de corriente aseos Circuito 1
- TC43: Tomas de corriente aseos Circuito 2
- TC44: Tomas de corriente director general
- TC45: Tomas de corriente secretaria/espera
- TC46: Tomas de corriente secretaria general
- TC47.1: Tomas de corriente Circuito 1 secretaria
- TC47.2: Tomas de corriente Circuito 2 secretaria
- TC47.3: Tomas de corriente Circuito 3 secretaria
- TC48: Tomas de corriente gerente
- TC49: Tomas de corriente tesorería
- Extracción aseos
- FC5: Fancoil 5
- FC6: Fancoil 6
- FC7: Fancoil 7

#### LEYENDA

- Base de enchufe de 10/16A (I+N)
- Cabina de extracción
- Proyector de imagen y sonido

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS DE POTENCIA			Plano: 5
1/100	PLANTA 2°			Hoja: 4
				Especialidad: ELECTRICIDAD



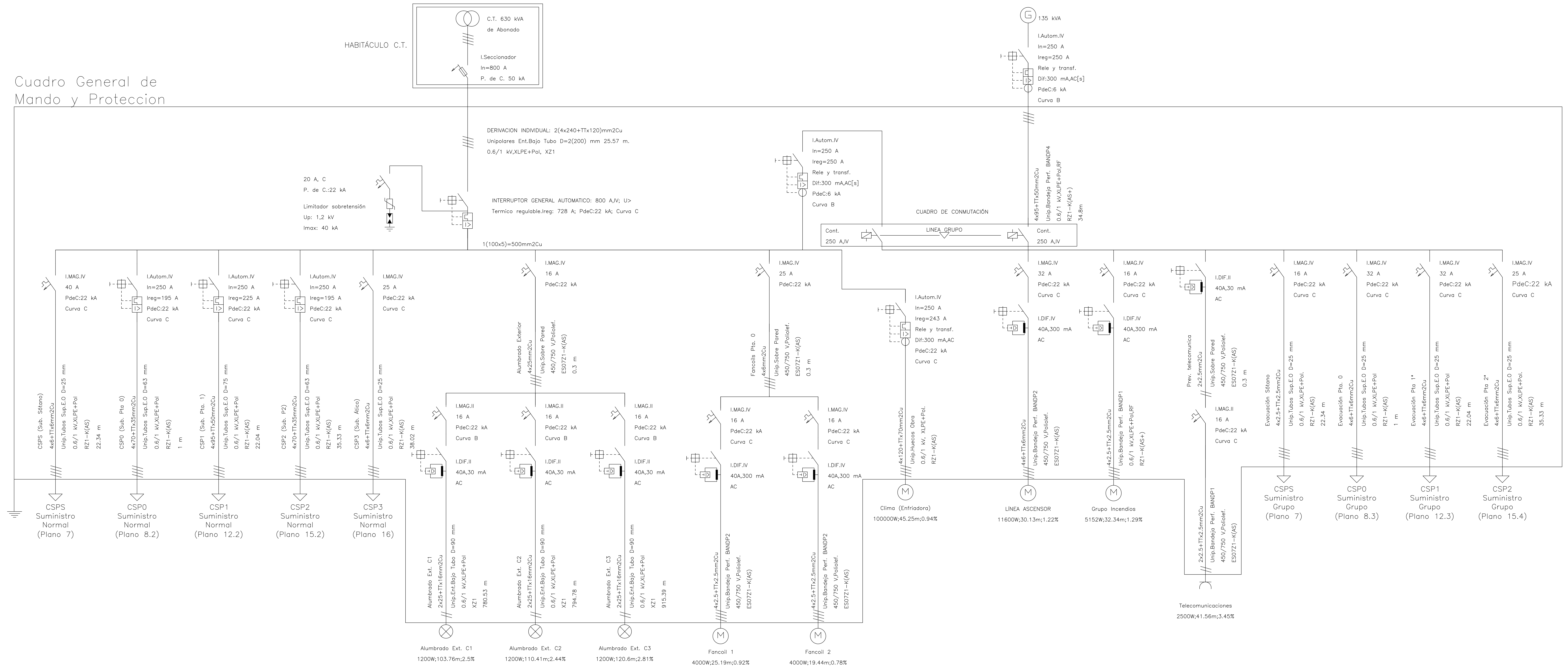


CUADROS ELÉCTRICOS Y CIRCUITOS:
* C.S.P.3: Subcuadro Ático TCAT: Tomas de corriente Ático

LEYENDA
 Base de enchufe de 10/16A (1+N)

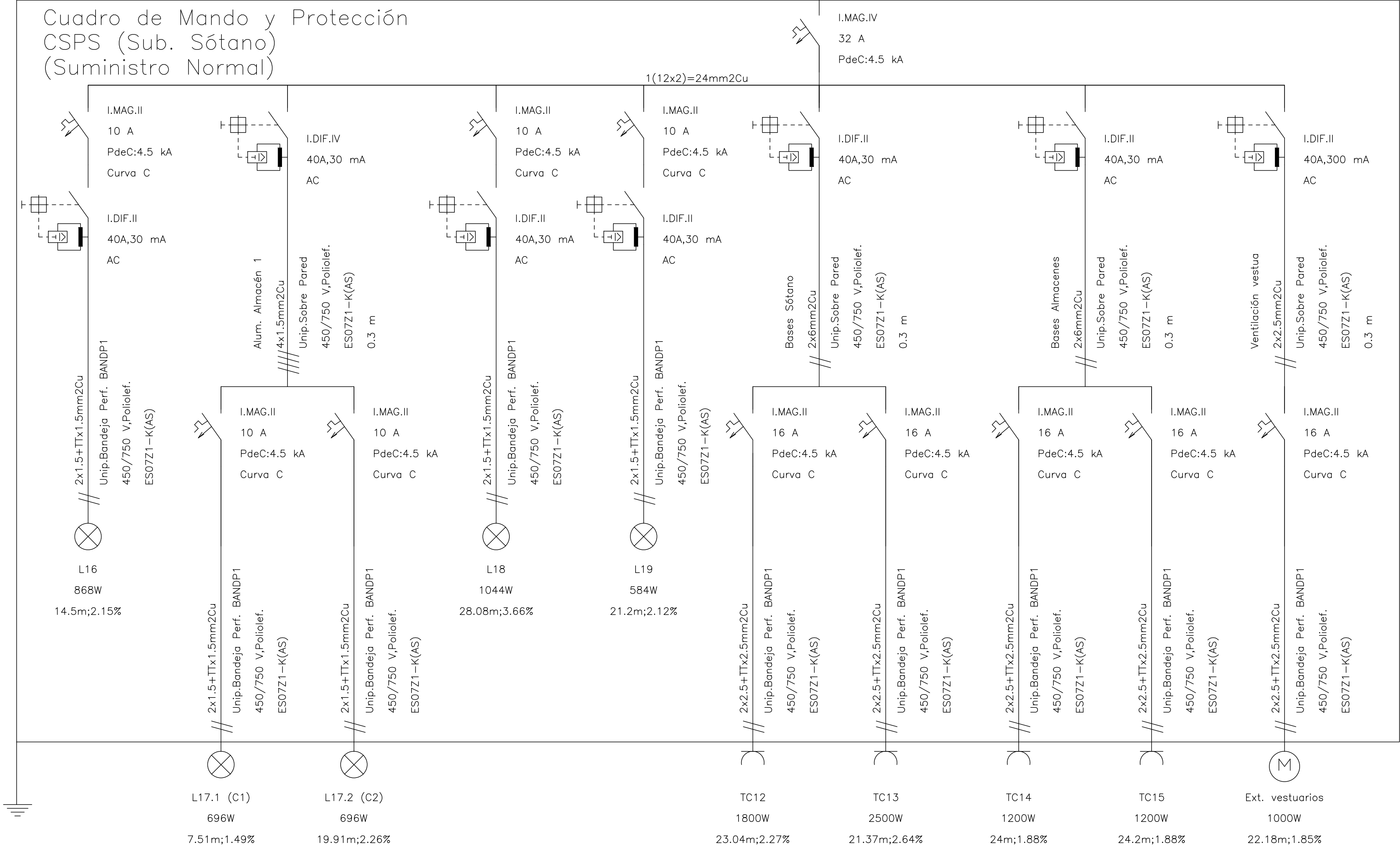
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITOS DE POTENCIA ÁTICO			Plano: 5
1/100				Hoja: 5
				Especialidad: ELECTRICIDAD

## Cuadro General de Mando y Proteccion

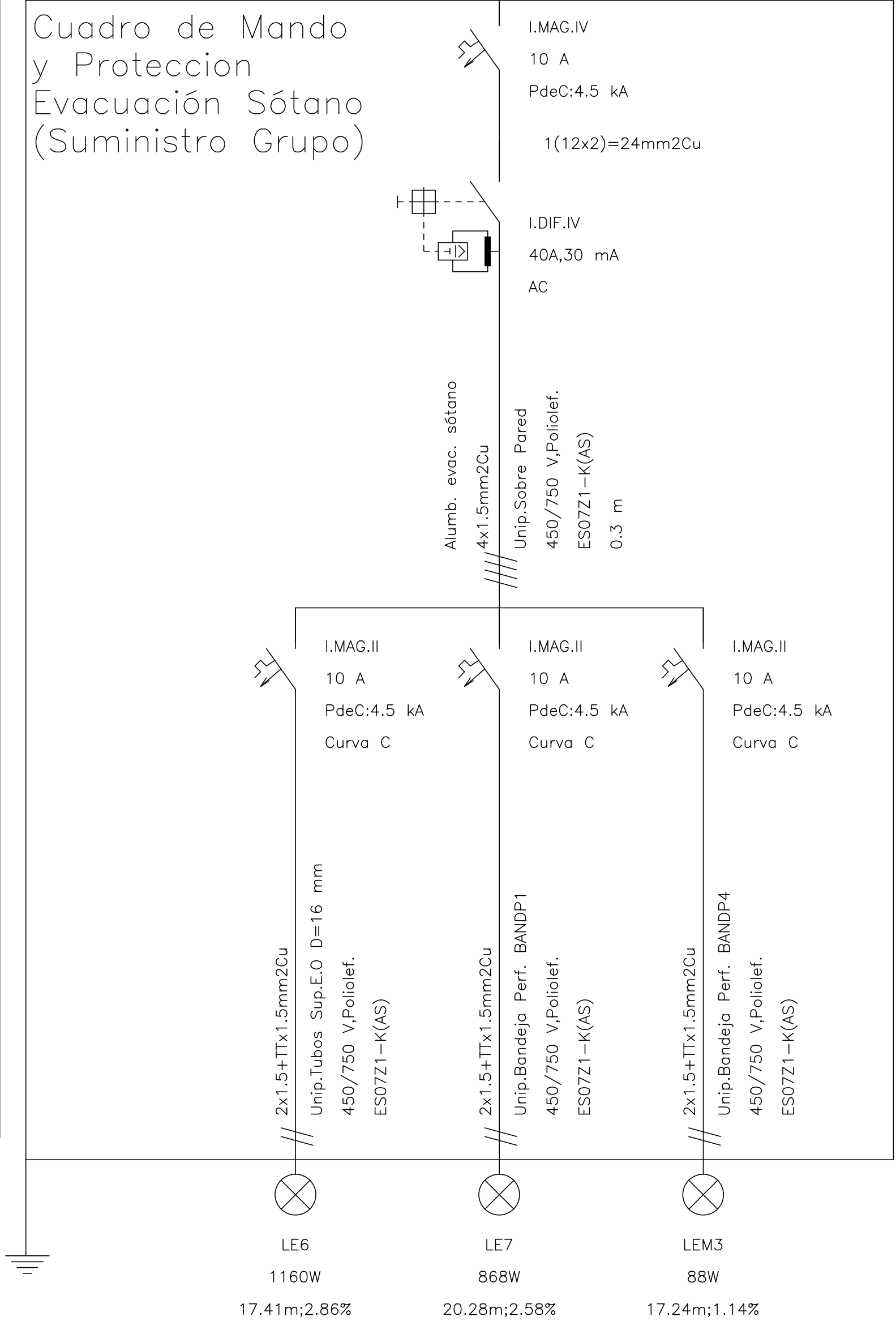


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado Comprob.	20/01/2013	DEJO CALVO GARCIA		
Escala: S/E	UNIFILAR CUADRO GENERAL DE DISTRIB.			Plano: 6 Hoja: 1 Especialidad: ELECTRICIDAD

Cuadro de Mando y Protección  
CSPS (Sub. Sótano)  
(Suministro Normal)

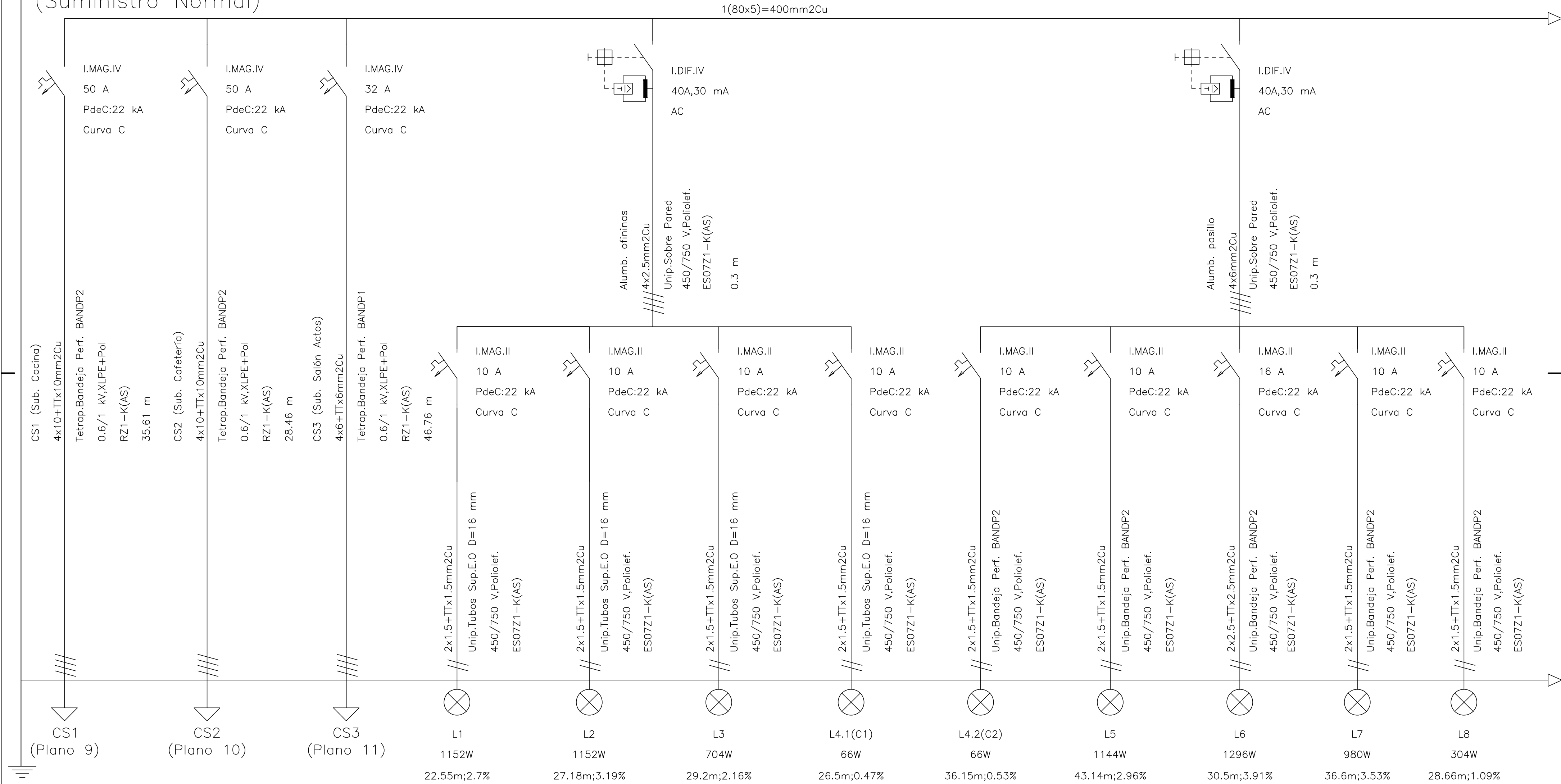


Cuadro de Mando y Protección  
Evacuación Sótano  
(Suministro Grupo)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO SÓTANO			Plano: 7
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

Cuadro de Mando y Protección  
CSP0 (Su. Pta 0)  
(Suministro Normal)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA CALLE			Plano: 8
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

C.G.D. (Plano 6)

Cuadro de Mando y Protección CSP0 (Su. Pta 0) (Suministro Normal)

I.Autom.IV  
In=250 A  
Ireg=179 A  
PdeC:22 kA

1(80x5)=400mm<sup>2</sup>Cu

I.MAG.IV  
25 A  
PdeC:22 kA  
Curva C

Oficinas Generales  
4x6mm<sup>2</sup>Cu

Unip.Sobre Pared  
450/750 V,Poliolef.  
ES07Z1-K(AS)  
0.3 m

I.DIF.IV  
40A,30 mA  
AC

Tomas despachos  
4x6mm<sup>2</sup>Cu

Unip.Sobre Pared  
450/750 V,Poliolef.  
ES07Z1-K(AS)  
0.3 m

I.DIF.II  
40A,300 mA  
AC

Extracción aseos  
2x6mm<sup>2</sup>Cu

Unip.Sobre Pared  
450/750 V,Poliolef.  
ES07Z1-K(AS)  
0.3 m

I.MAG.II  
16 A  
PdeC:22 kA  
Curva C

I.DIF.II  
40A,30 mA  
AC

2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm  
450/750 V,Poliolef.  
ES07Z1-K(AS)

TC1.1(C1)  
3500W  
14.37m;1.89%

TC1.2(C2)  
3500W  
17.5m;2.23%

TC1.3(C3)  
3500W  
12.8m;1.72%

TC1.4(C4)  
3500W  
27.73m;3.34%

TC2  
2000W  
28.52m;2.02%

TC3  
2000W  
29.73m;2.09%

TC4  
1000W  
11.35m;0.65%

TC5  
1500W  
15.96m;1.02%

Extr. aseo 1  
1000W;43.14m;1.91%

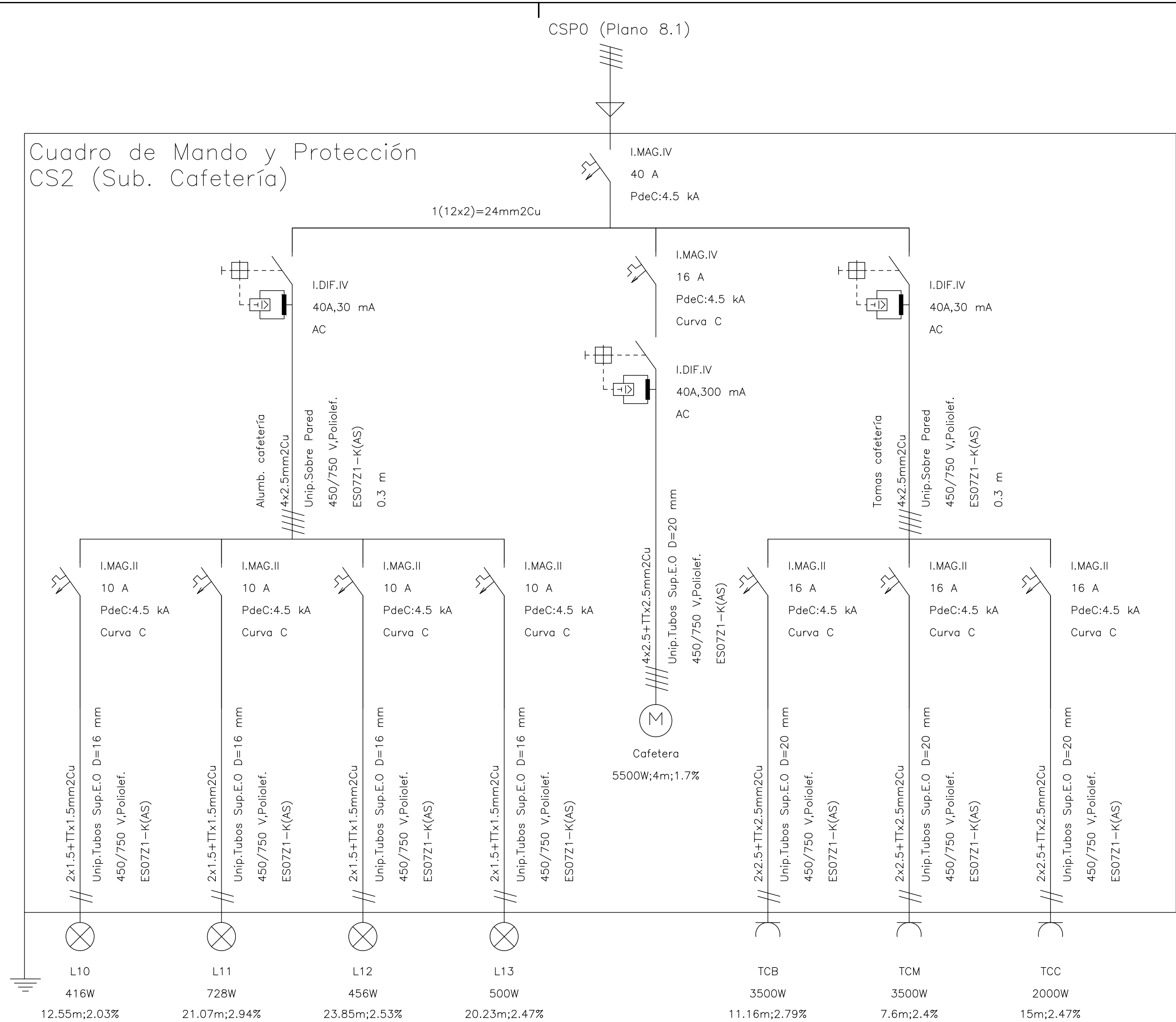
Extr. aseo 2  
1000W;36.3m;1.66%

	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA CALLE			Plano: 8
S/E				Hoja: 2
				Especialidad: ELECTRICIDAD



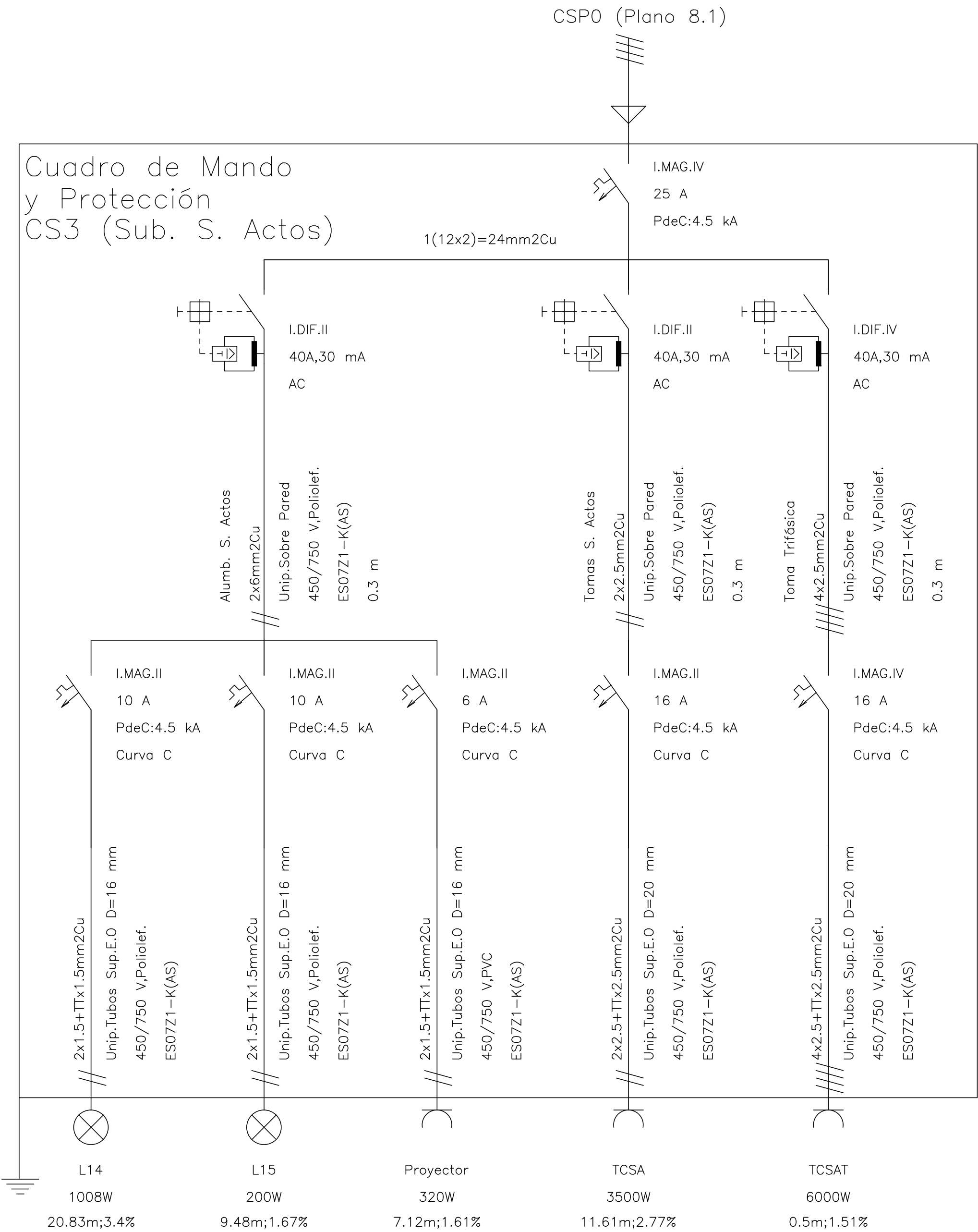
[illegible]

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:  S/E	UNIFILAR SUBCUADRO  COCINA			Plano: 9
				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO CAFETERÍA			Plano: 10
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

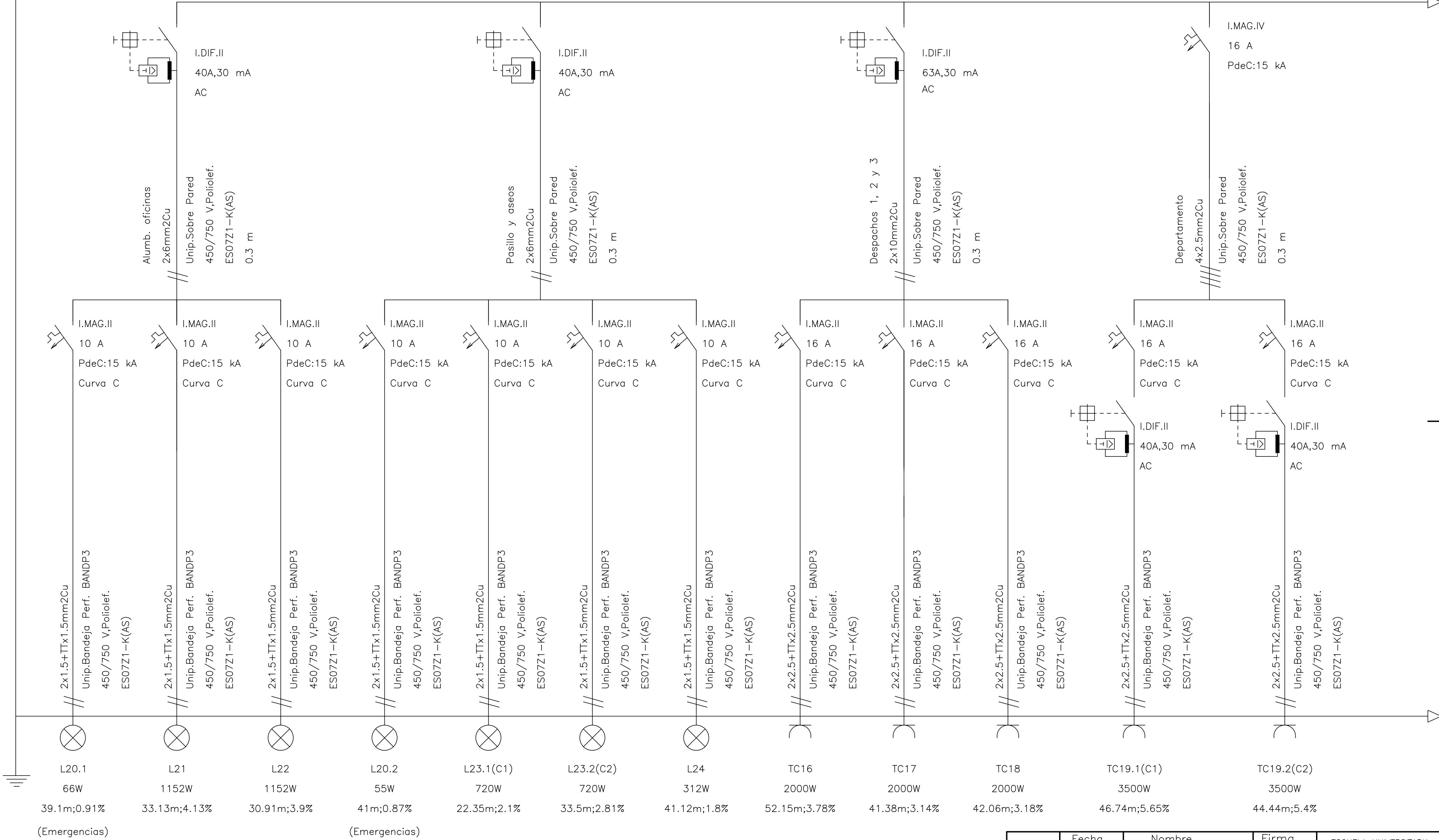




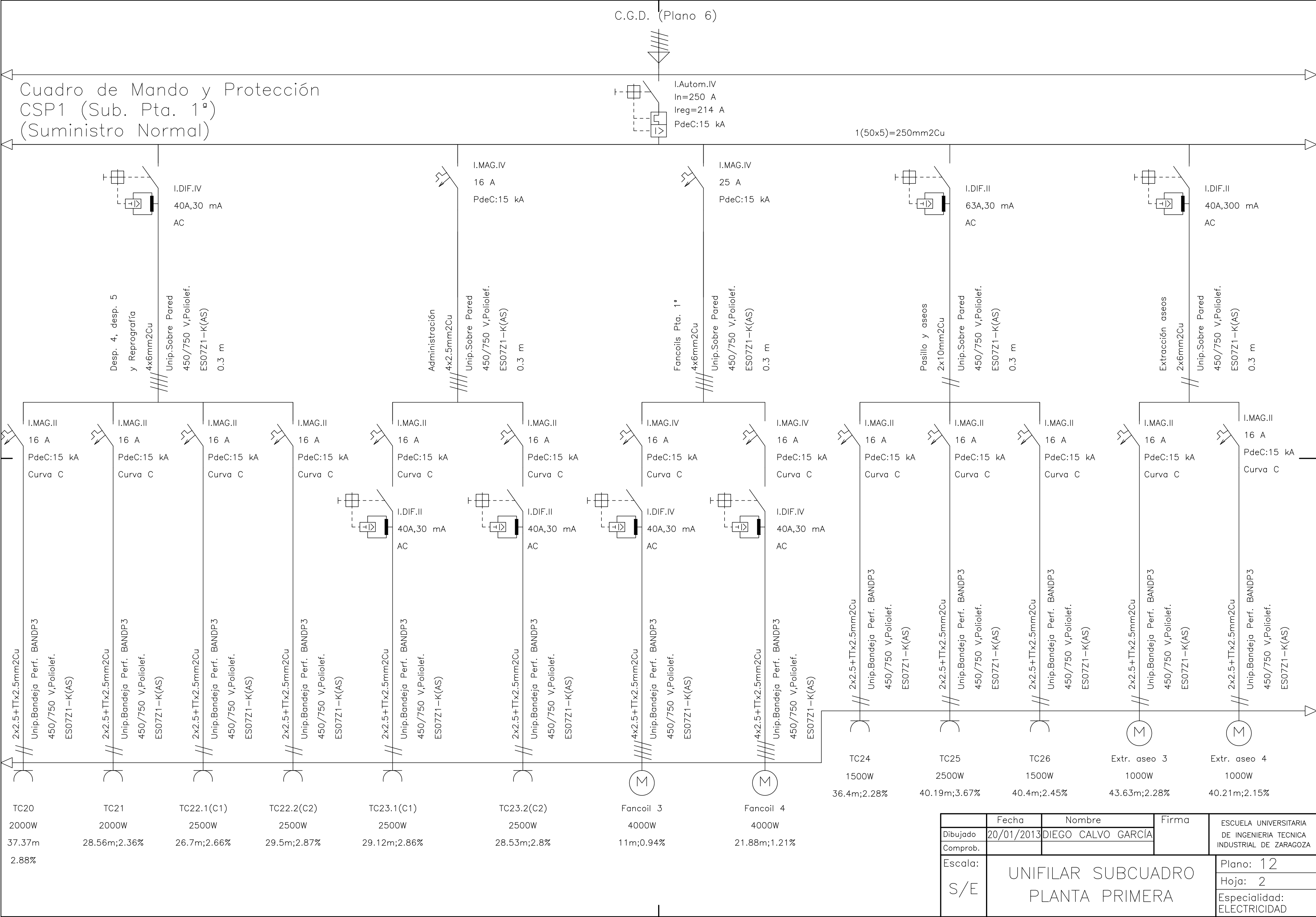
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO SALÓN DE ACTOS			Plano: 1 1
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

Cuadro de Mando y Protección  
CSP1 (Sub. Pta. 1ª)  
(Suministro Normal)

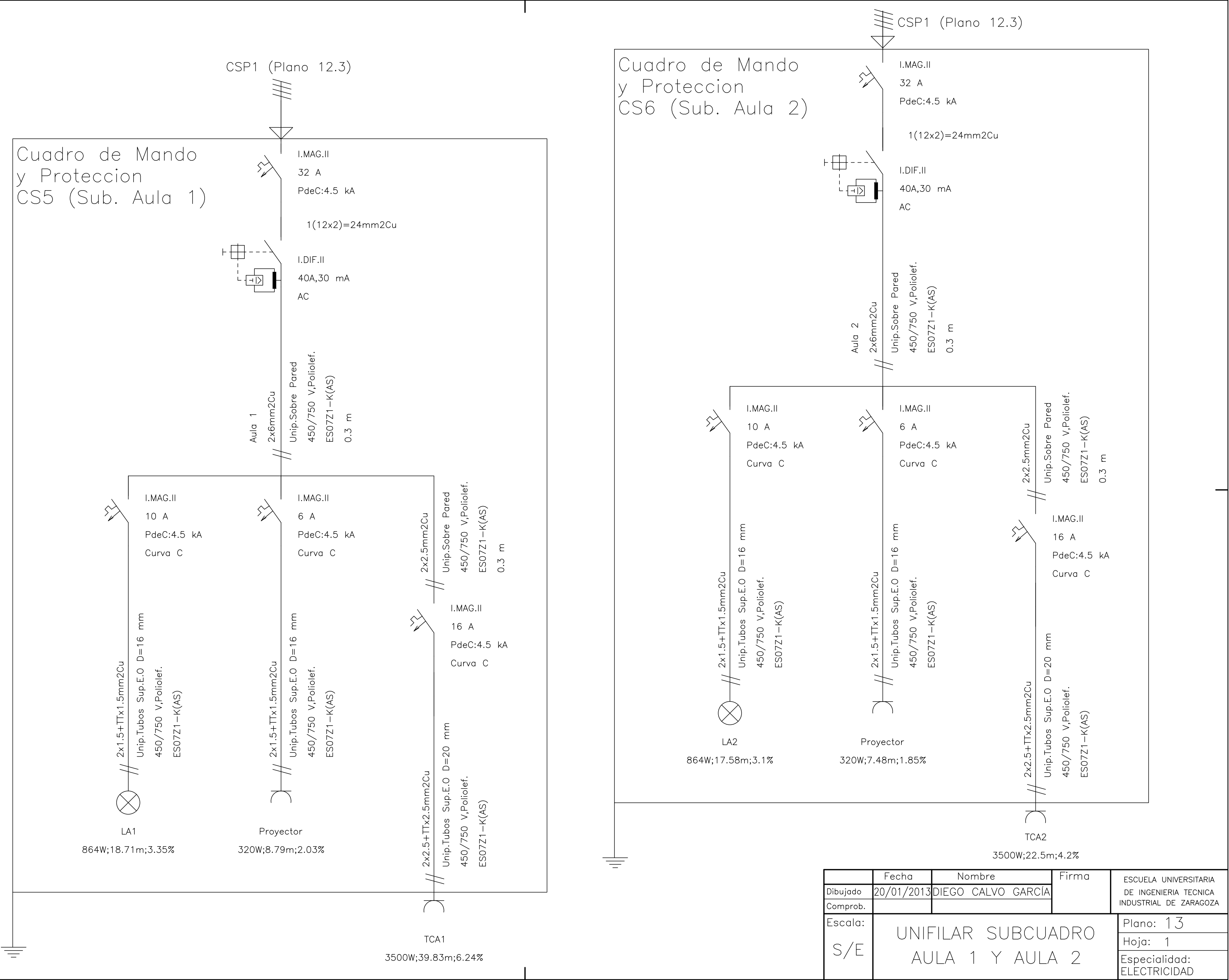
1(50x5)=250mm2Cu

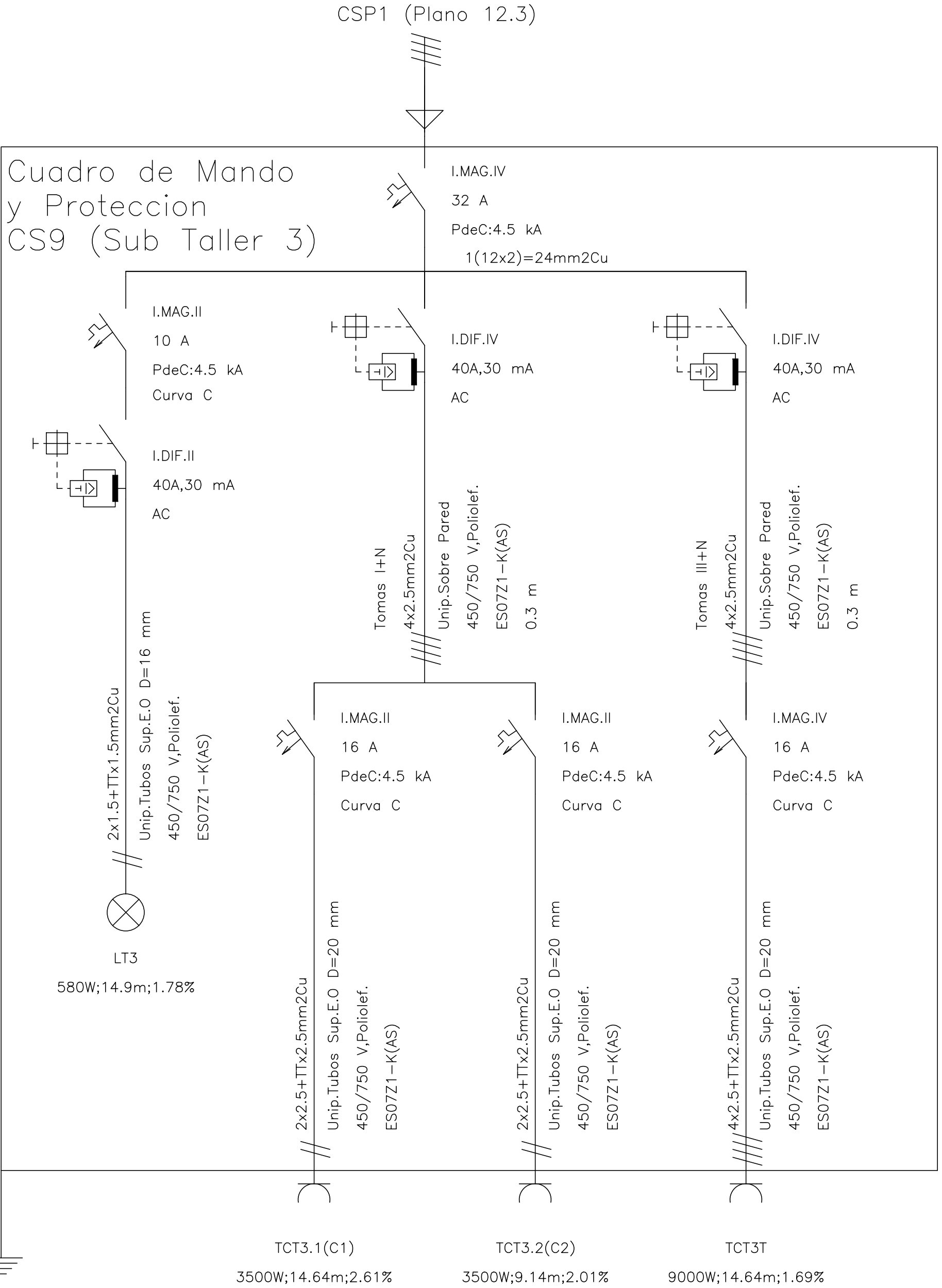
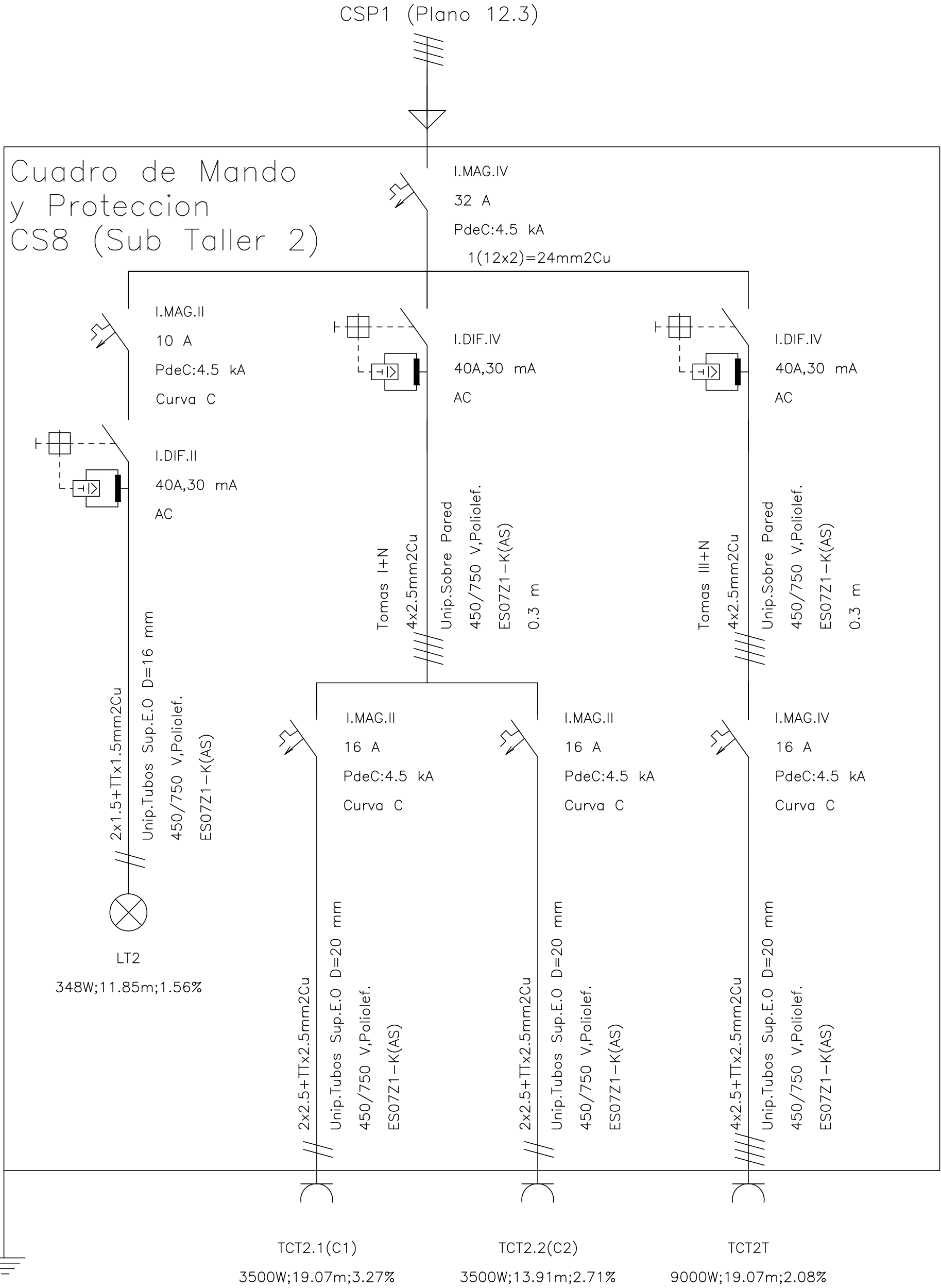
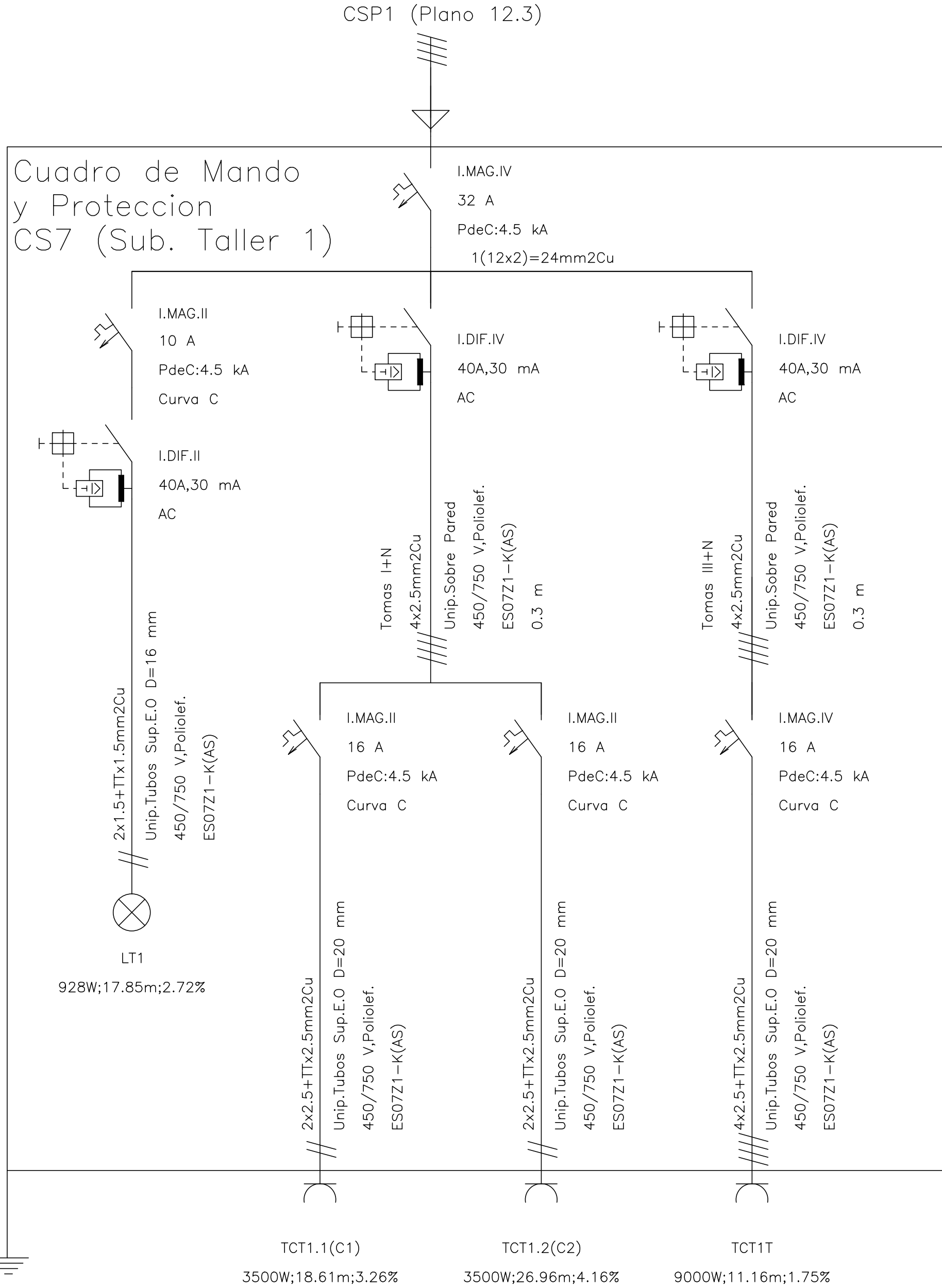


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA PRIMERA			Plano: 12
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD



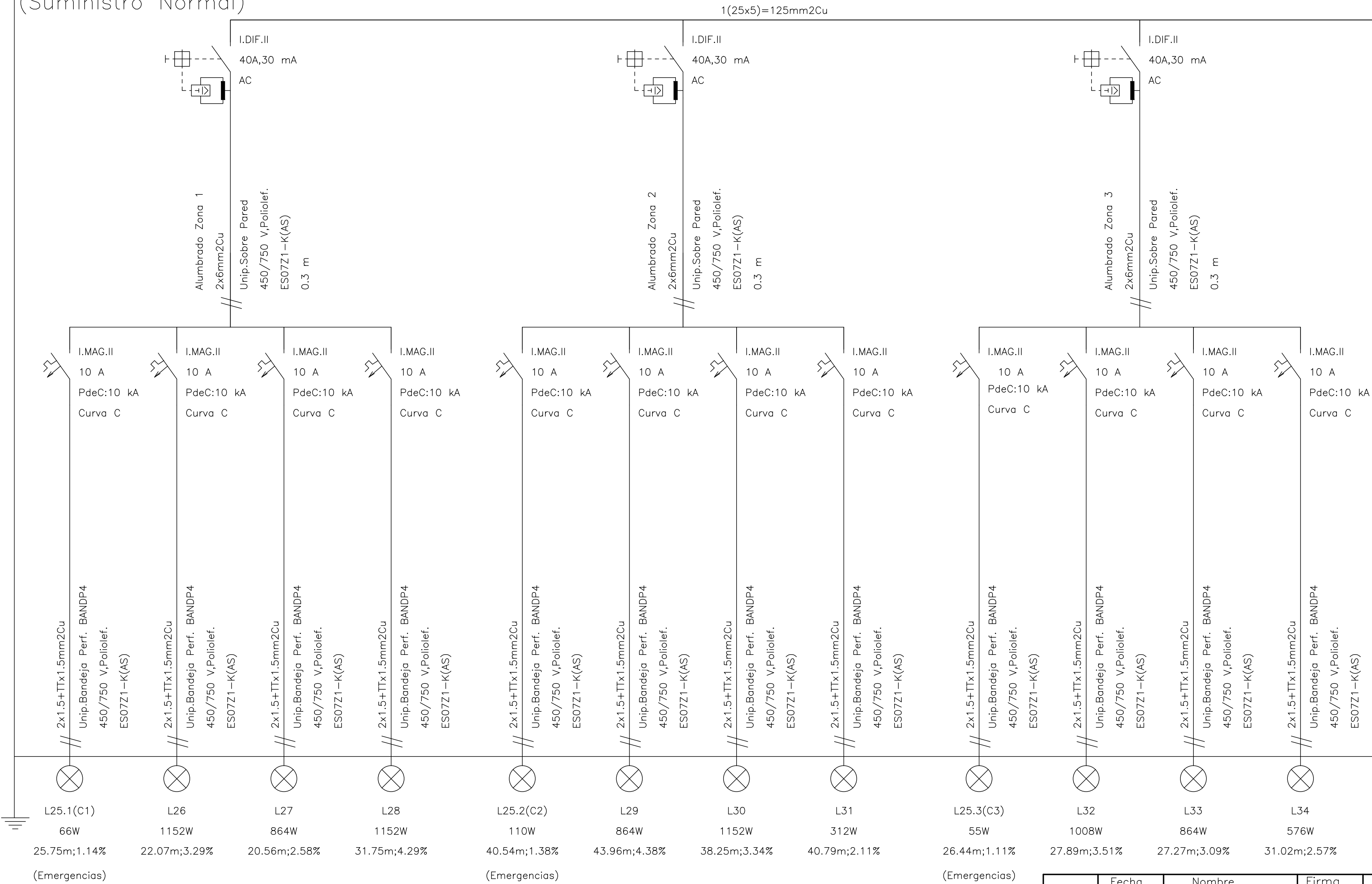






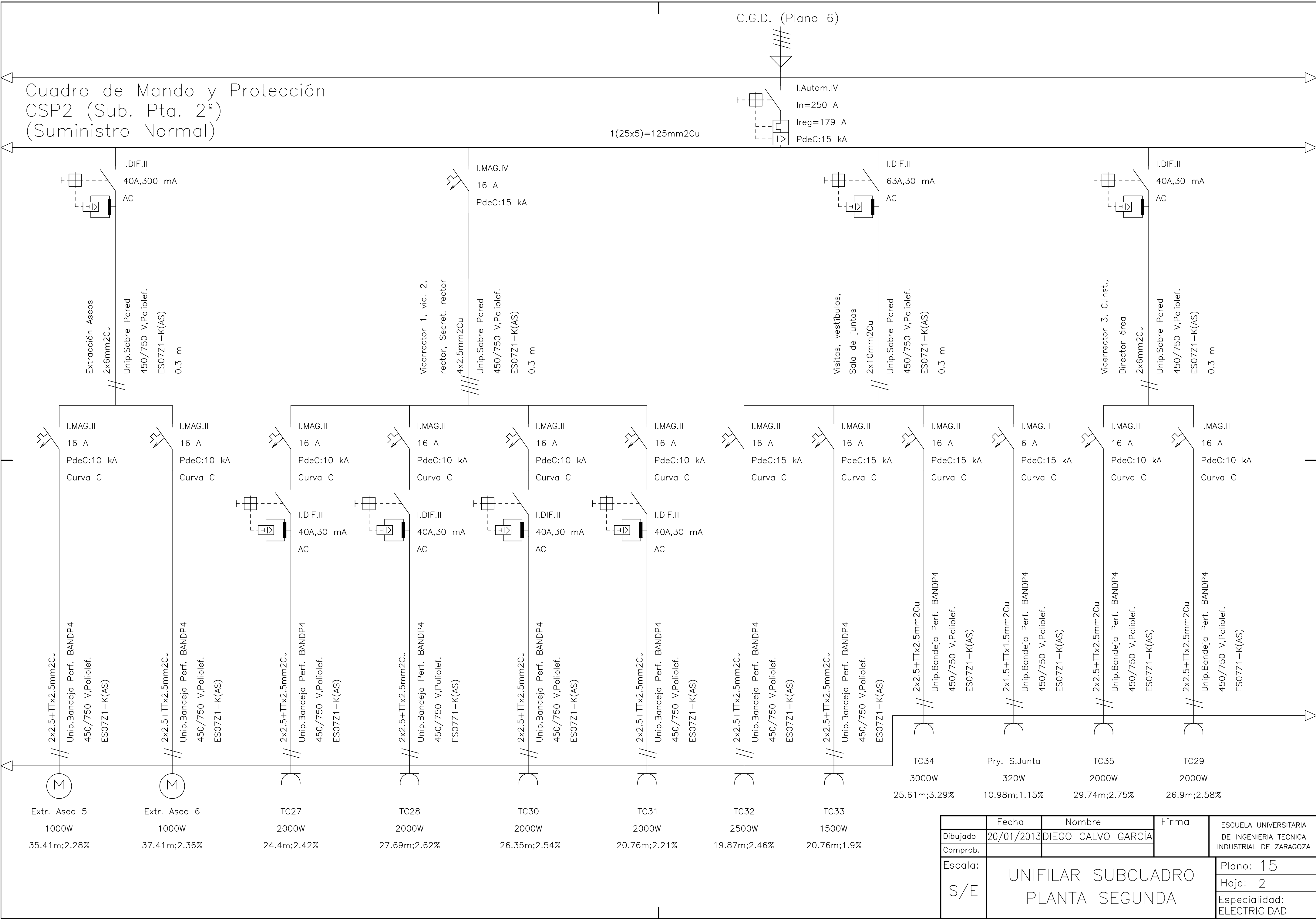
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO TALLERES 1, 2 Y 3			Plano: 14
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

Cuadro de Mando y Protección  
CSP2 (Sub. Pta. 2ª)  
(Suministro Normal)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA			Plano: 15
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

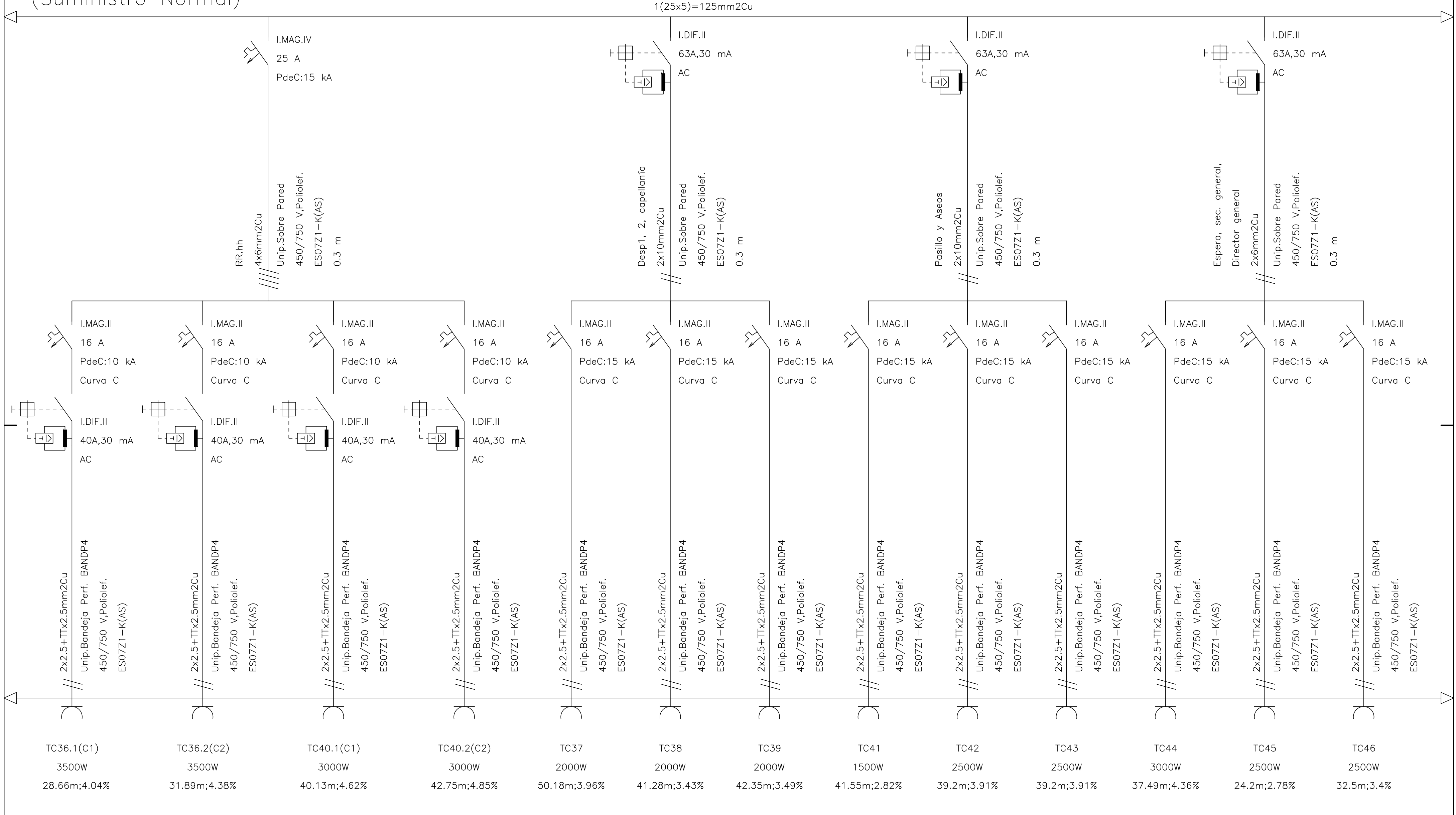
Cuadro de Mando y Protección  
CSP2 (Sub. Pta. 2ª)  
(Suministro Normal)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA			Plano: 15
S/E				Hoja: 2
				Especialidad: ELECTRICIDAD

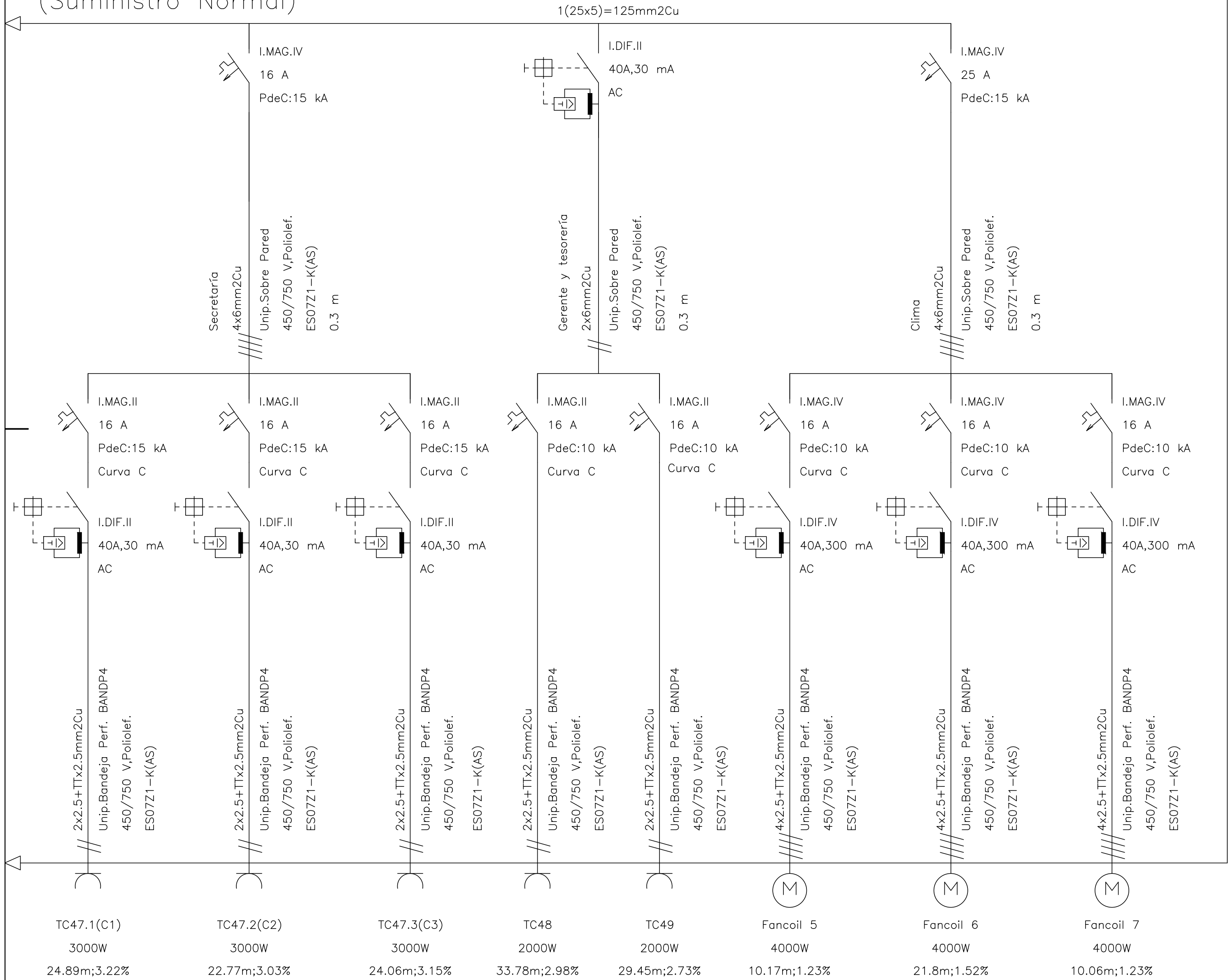


Cuadro de Mando y Protección  
CSP2 (Sub. Pta. 2ª)  
(Suministro Normal)

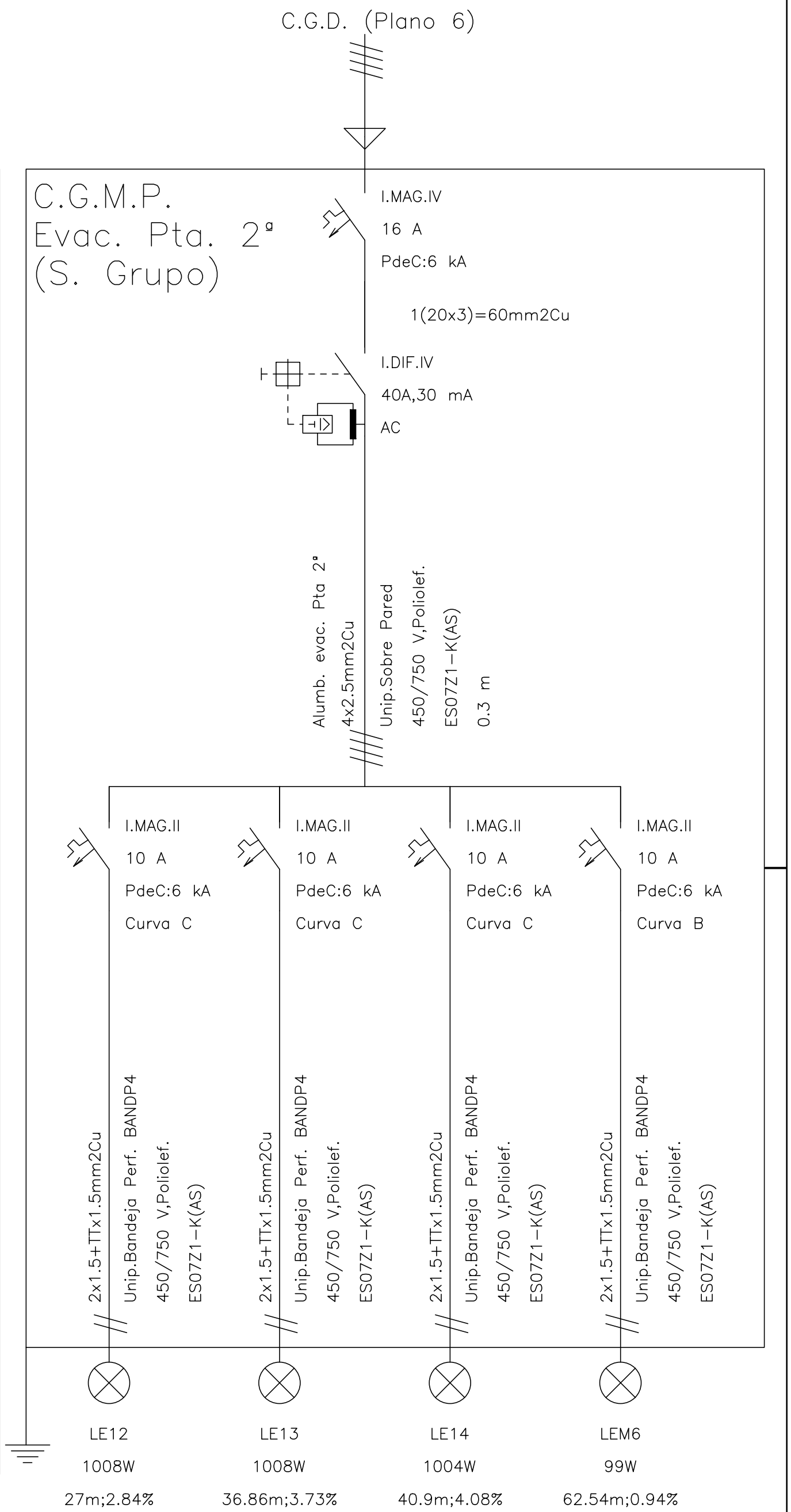


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCIA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA			Plano: 15
S/E				Hoja: 3
				Especialidad: ELECTRICIDAD

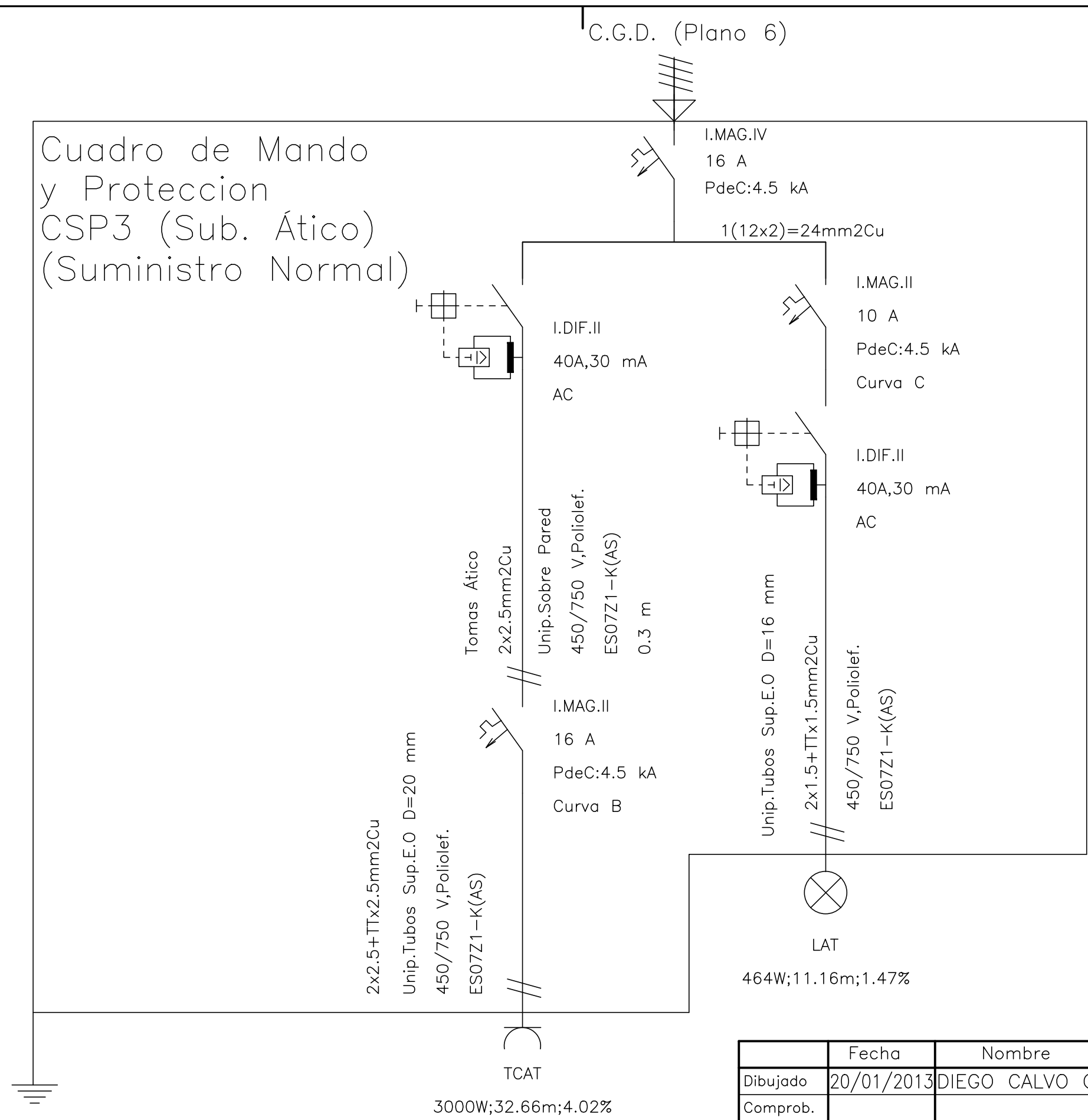
Cuadro de Mando y Protección  
CSP2 (Sub. Pta. 2ª)  
(Suministro Normal)



C.G.M.P.  
Evac. Pta. 2ª  
(S. Grupo)



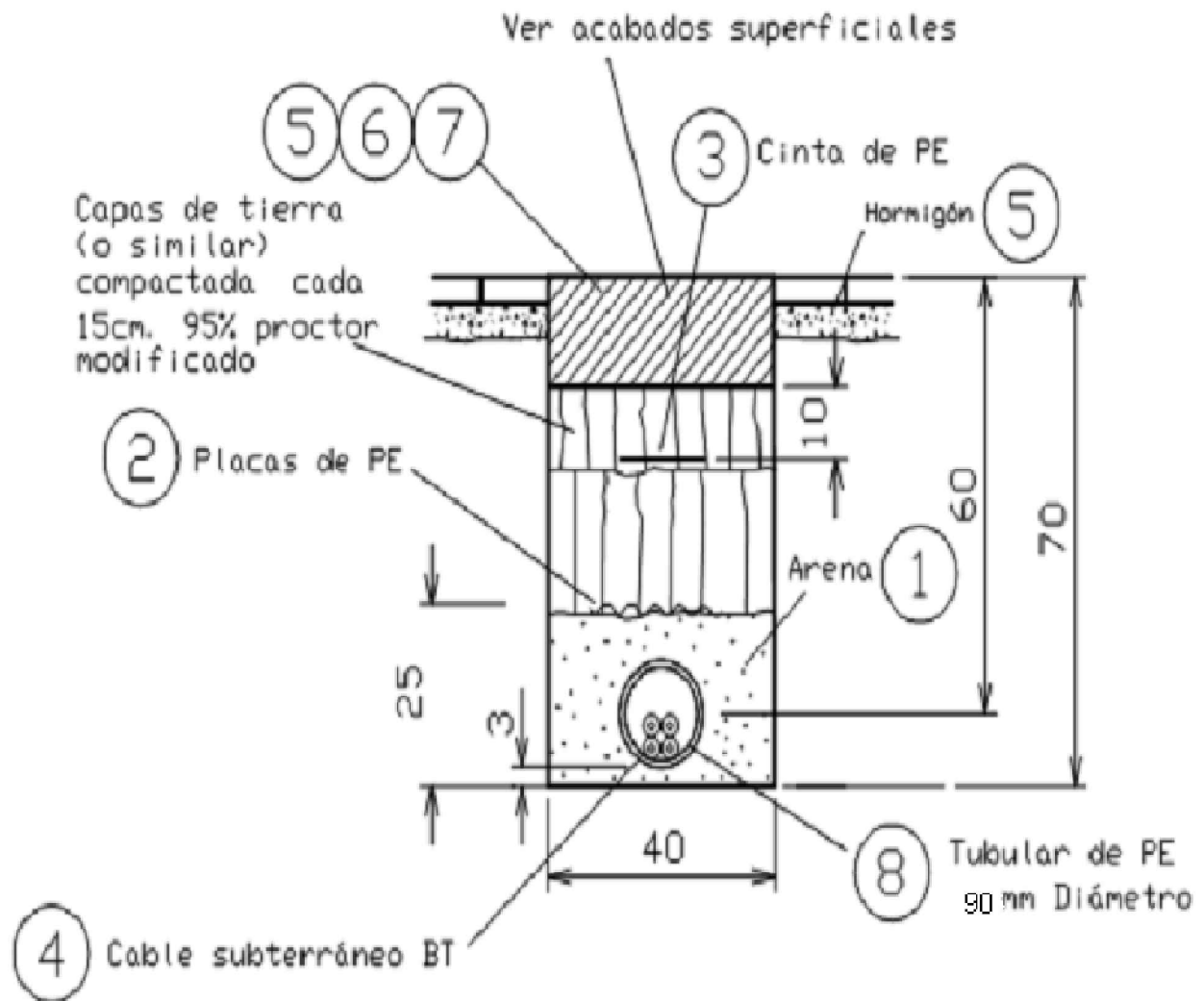
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA SEGUNDA			Plano: 15
S/E				Hoja: 4
				Especialidad: ELECTRICIDAD



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:  S/E	UNIFILAR SUBCUADRO ÁTICO			Plano: 16
				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

# 1 CIRCUITO EN ACERA

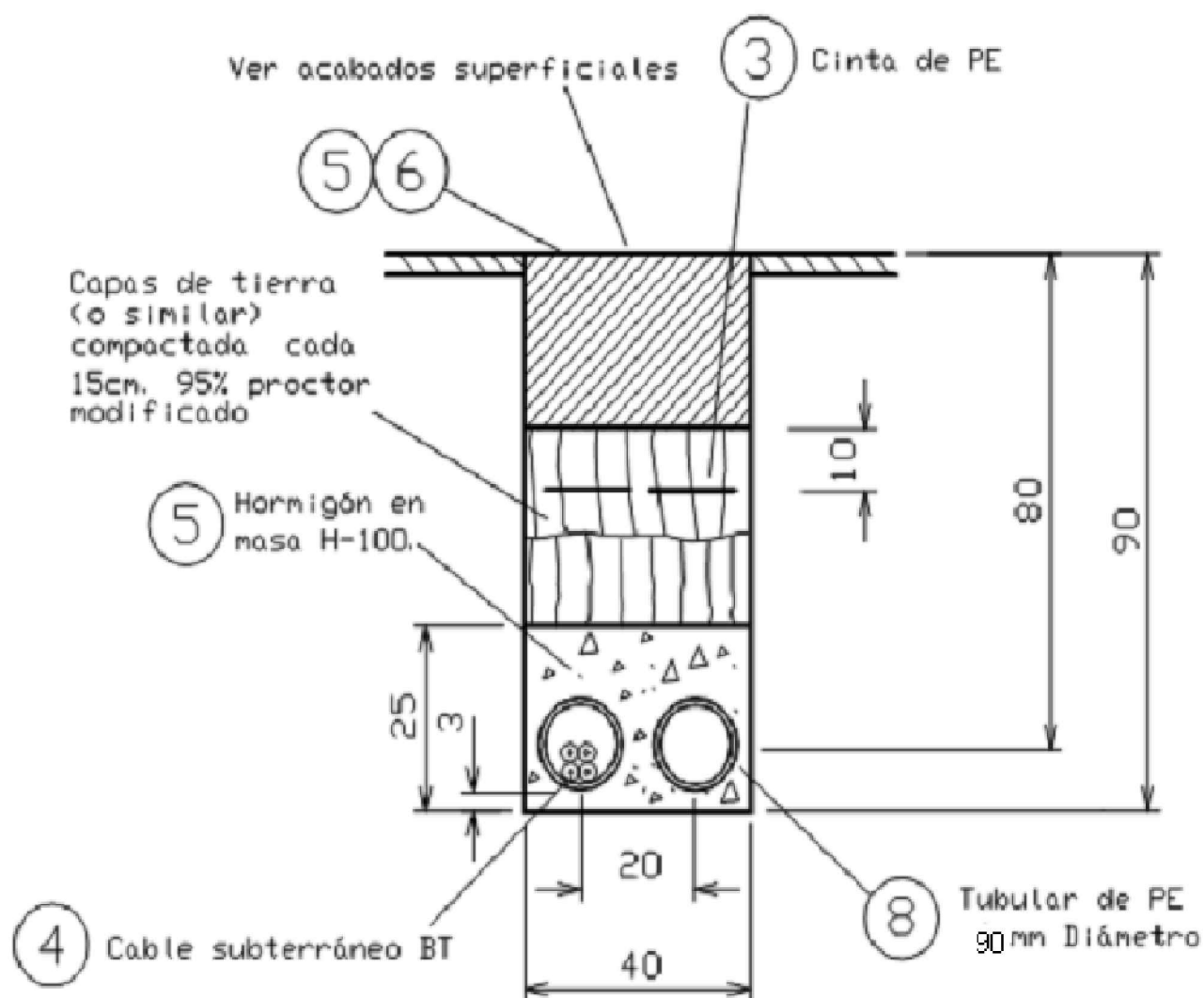
(TUBO SECO)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	PLANO CIRCUITO ALUMB. EXTERIOR BAJO ACERA			Plano: 17
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD

# 1 CIRCUITO EN CALZADA

## (2 TUBOS HORMIGONADOS)



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	20/01/2013	DIEGO CALVO GARCÍA		
Comprob.				
Escala:	PLANO CIRCUITO ALUMB. EXTERIOR BAJO CALZADA			Plano: 18
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: ELECTRICIDAD