



CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

AUTOR: ALBERTO PARAMIO BOZAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MENCIÓN: CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

DIRECTOR: LUIS SORIANO BAYO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FECHA: 1 JUNIO 2010

ANEXOS TOMO 2/2

INDICE

ANEXO I: MEMORIA DE INSTALACIONES

1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- 1.1 OBJETO
- 1.2 REGLAMENTOS Y NORMAS
- 1.3 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN
- 1.4 RED DE EVACUACIÓN VERTICAL
- 1.5 RED DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL
- 1.6 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

- 2.1 SUMINISTRO DE AGUA
- 2.2 INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 3.1 GENERALIDADES
- 3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 3.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN
- 3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 3.5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
- 3.6 CONCLUSIÓN

4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- 4.1 OBJETO DE LA INSTALACIÓN
- 4.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA
- 4.3 HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO OCUPACION Y CAUDALES DE AIRE EXTERIOR
- 4.4 DEFINICIÓN DE LOS CERRAMIENTOS
- 4.5 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO
- 4.6 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO
- 4.7 CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS
- 4.8 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDO
- 4.9 CÁLCULO DE RED DE TUBERÍAS
- 4.10 CÁLCULO DE RED DE CONDUCTOS
- 4.11 DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL PRODUCTORA DE FRÍO
- 4.12 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES

ANEXO II: PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

1 CUMPLIMENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- 1.1 DATOS DE PROYECTO Y USOS
- 1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.
- 1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
- 1.4 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL
- 1.5 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES
- 1.6 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2 CUMPLIMENTO DEL CTE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS: DB SI

- 2.1 EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR
- 2.2 EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR
- 2.3 EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES
- 2.4 EXIGENCIA BÁSICA SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 2.5 EXIGENCIA BÁSICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS
- 2.6 EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ANEXO III: SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- 1 ANTECEDENTES
- 2 OBJETO DEL ANEXO
- 3 REGLAMENTOS DE APLICACIÓN
- 4 JUSTIFICACIÓN CONDICIONES DE SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
- 5 CONCLUSIÓN

ANEXO IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO
- 1.2 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 1.3 CONCLUSIÓN

ANEXO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1 OBJETO
- 2 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA
- 3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
- 4 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES
- 5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
- 6 FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS
- 7 MEDIDAS PREVENTIVAS
- 8 TRABAJOS POSTERIORES
- 9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ANEXO I: MEMORIA DE INSTALACIONES

1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1.1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto la descripción de las instalaciones de evacuación de aguas pluviales y fecales del edificio, incluyendo en dicha descripción los siguientes aspectos:

- Tipología de la instalación
- Recogida de aguas
- Red de distribución vertical
- Red de distribución horizontal
- Conexión ha alcantarillado urbano.

1.2 REGLAMENTOS Y NORMAS

Serán de obligado cumplimiento las siguientes normas:

- Normas municipales.
- CTE DB HS 5: Evacuación de aguas.
- Instalaciones Interiores de Saneamiento y Acometidas de Vertido.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del Ministerio de Medio Ambiente.
- Normas UNE.

1.3 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

Se ha realizado una red de saneamiento separativa, que recogerá las aguas residuales y las aguas pluviales. Estas redes irán conectadas a la redes de saneamiento municipal que pasa bajo el vial. De la cual se han dispuesto dos acometidas provisionales para la evacuación de las futuras instalaciones de la parcela.

En las naves proyectadas se ubicarán arquetas a pie de bajante y arquetas para aguas residuales tal y como queda reflejado en el plano correspondiente.

Para el alojamiento de las conducciones, se excavarán zanjas con medios mecánicos, realizándose el refino de paredes y solera de forma que el apoyo tenga una pendiente entre 2% y 3% para favorecer la conducción.

Para su dimensionamiento se establece una velocidad mínima de 0,5 m/s y una velocidad máxima de 5 m/s de circulación de las aguas por el interior de las canalizaciones.

Una vez colocada la tubería se realizará la prueba de estanqueidad de la misma. Una vez aprobado el tramo de conducción por el Director de la Obra, se procederá al relleno y compactado de la zanja por tongadas no superiores a 25 cm con una densidad 100% del ensayo Próctor Normal.

En esta instalación todo el saneamiento se desagua por gravedad.

1.4 RED DE EVACUACIÓN VERTICAL

1.4.1 RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

La recogida de aguas pluviales en la superficie de las cubiertas de las naves, se recogerá mediante canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 1.5 mm apoyado sobre viga dalla en el caso de la nave

exposición y sujeta al cerramiento en el caso de la nave talle, que conectarán con los bajantes de PVC de 160 mm de diámetro reflejados en planos. Los canalones tendrán una 2^a capa de lana de roca.

1.4.2 RECOGIDA DE AGUAS FÉCALES

De forma genérica en los aseos se adopta la solución de sifones individuales, que recogerán el agua vertida desde los lavabos y duchas, que verterán directamente a arqueta.

El manguetón del inodoro conectará directamente con la arqueta mediante conexión específica de diámetro nominal 110 mm. La pendiente mínima en su tramo horizontal nunca será inferior al 2 %, evitando distancias mayores de 3 m, cuando la distancia sea superior se aumentará la pendiente.

1.4.3 BAJANTES

Recogen el vertido de aguas pluviales de cubierta. El material elegido es PVC de diámetro 160 mm, con mayor espesor de pared, según UNE EN 1329, para ofrecer garantía de buen funcionamiento. La unión de los bajantes será mediante junta elástica, ya que proporciona mayor calidad al absorber la dilatación del tubo sin riesgo de pérdida de estanqueidad o de rotura. Los bajantes irán perfectamente ancladas a los parámetros verticales por donde discurren por medio de abrazaderas, collarines o soportes, permitiendo que cada tramo de tubo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados.

Los tubos irán vistos sobre los paramentos verticales en el caso de la nave taller, en la nave de exposición los bajantes se esconderán detrás de un trasdosado de pladur terminando en un acabado de yeso, el paso a través de los elementos estructurales en planta baja se hará con independencia total de la estructura, disponiendo un contra tubo con holgura de PVC, que posteriormente se llenará.

1.5 RED DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

Para la recogida de las aguas vertidas en el exterior del edificio se proyectan canales de drenaje lineal de PVC dispuestas para tal fin, de 200 mm de diámetro. Las redes que se ven en planos recogen aguas pluviales y fecales procedentes de las naves. La red se canalizará en dos redes enterradas, bajo solera, a través de tuberías de PVC, esta distribución se realizará colocando las arquetas y registros indicados en planos. Las arquetas enterradas serán de hormigón en masa con zuncho de refuerzo perimetral, y se tomarán con el tubo de PVC con un pegamento especial para PVC.

La red de arquetas enterradas será más o menos ortogonal, y conformada por arquetas de las dimensiones 50 x 50 cm.

1.6 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.6.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Se procede al dimensionado de los bajantes de las naves, que recogerán las aguas residuales y pluviales de la nave. Para ello se ha considerado como base el DB HS 5 y el cálculo se ha tomado utilizando las tablas 4.1, 4.2 y 4.3 de dicha norma. Los parámetros de diseño de la instalación están por encima de los mínimos exigidos por el CTE.

Tabla 4.1 UD_s correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna Con fluxómetro	4 8	5 10	100 100
Urinario	Pedestal Suspendido En batería	- - -	4 2 3.5	50 40 -
Fregadero	De cocina De laboratorio, restaurante, etc.	3 -	6 2	40 50 40

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD	Pendiente			Diámetro (mm)
	1 %	2 %	4 %	
-	1	1	1	32
-	2	3	8	40
-	6	8	14	50
-	11	14	28	63
-	21	28	75	75
47	60	75	90	90
123	151	181	110	110
180	234	280	125	125
438	582	800	160	160
870	1.150	1.680	200	200

Los diámetros de todas las canalizaciones quedan indicados en los planos de saneamiento.

1.6.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

El régimen pluviométrico de Zaragoza es de 90 por lo tanto es válida esta tabla. El diámetro de todos los bajantes es de 160 mm.

1.6.3 ACCESORIOS

El dimensionado de las arquetas se justifica con la tabla 4.13:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]						
	100	150	200	250	300	350	400
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80

Todas las arquetas planteadas en proyecto son de 50 x 50 cm.

2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.1 SUMINISTRO DE AGUA

La dotación del servicio de agua procede de la red general con la que se dotará al polígono. Toda la instalación de suministro de agua se ajusta a la vigente norma CTE DB HS 4 suministro de agua.

2.2 INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO

2.2.1 ACOMETIDA

Se proyecta una acometida desde la red general exterior a la zona de contadores ubicada en el vallado perimetral.

Se dispondrá la tubería de alimentación que enlazará los contadores con una arqueta de registro en el pavimento donde se ubicará la llave de toma, mediante la colocación de válvula de esfera ubicada en el exterior de la nave taller a la altura de la sala de máquinas. Dicha tubería se ejecutará en acero galvanizado y discurrirá enterrada alojada en canalización rellena de arena. En dicha tubería y justo antes de enlazar con los contadores, se colocará una válvula de corte general para cortar el suministro de agua cuando sea necesario, posteriormente se instalará una válvula antirretorno que evite retrocesos de agua a la red y una válvula de purga o vaciado del circuito de la batería y una llave de corte.

2.2.2 CONTADORES INDIVIDUALES

Se proyecta una instalación mediante contador individual en el vallado perimetral, para el cual se realizará un muro de bloques de hormigón, que irán ubicados en una hornacina prevista al efecto con dimensiones igual o mayores a Altura 50 cm x Anchura 50 cm x Profundidad 50 cm.

Los contadores tienen la misión de medir el agua captada por el usuario. Cada contador se instalará con dos llaves de corte que permitan su cambio sin fugas, además se prevé una válvula antirretorno.

2.2.3 DOTACIÓN DE AGUA

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

2.2.4 DISTRIBUCIÓN INTERIOR

La distribución de la red de agua fría y caliente se refleja en el plano correspondiente, en los cuartos de baño situaremos las tuberías por falso techo para posteriormente bajar en vertical a cada aparato sanitario con válvula de corte individual.

Cada núcleo húmedo se independizará del resto, instalando una llave de corte en cada uno de ellos, de manera que los demás puedan tener servicio sin afectar al resto.

Todos los servicios de las naves se dotarán de Agua caliente sanitaria (ACS), con captación de energía solar térmica, utilizándose colectores solares. Este equipo estará acompañado de un equipo eléctrico de apoyo de 12 KW.

2.2.5 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero ("")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	$\frac{1}{2}$	12
Lavabo, bidé	$\frac{1}{2}$	12
Ducha	$\frac{1}{2}$	12
Bañera <1,40 m	$\frac{3}{4}$	20
Bañera >1,40 m	$\frac{3}{4}$	20
Inodoro con cisterna	$\frac{1}{2}$	12
Inodoro con fluxor	1- $\frac{1}{2}$	25-40
Urinario con grifo temporizado	$\frac{1}{2}$	12
Urinario con cisterna	$\frac{1}{2}$	12
Fregadero doméstico	$\frac{1}{2}$	12
Fregadero industrial	$\frac{3}{4}$	20
Lavavajillas doméstico	$\frac{1}{2}$ (rosca a $\frac{3}{4}$)	12
Lavavajillas industrial	$\frac{3}{4}$	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme a la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero ("")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	20
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	$\frac{1}{2}$	12
Alimentación equipos de climatización	$\frac{3}{4}$	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	$1\frac{1}{4}$	32

Los diámetros de las tuberías aparecen dimensionados en el plano de fontanería.

2.2.6 EQUIPOS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Para la producción de ACS, utilizaremos equipos de producción de agua caliente mediante energía solar térmica. Para ello, se dispondrá de un colector solar situado en la cubierta de la nave exposición y orientado convenientemente, de un depósito acumulador de ACS de 350 L, situado en la sala de máquinas, junto con los elementos de regulación como son bomba de circulación, valvulería correspondiente y vaso de expansión. Se dispondrá de sistema de energía auxiliar, caso de que el agua del depósito no esté caliente.

El equipo estará formado por captador solar marca THERMICOL, modelo T-105, para producción de ACS, de dimensiones 2104x1050x86, con superficie de intercambio 2,1 m², estación solar completa con regulación incorporada , marca BUDERUS modelo LOGASOL KS0105 R que incluye bomba de impulsión, llaves de corte de ida y retorno, termómetros de ida y retorno integrados en llaves, válvula antiretorno, válvula reguladora de caudal y caudalímetro, válvula de seguridad tarada a 3 bar, vaso expansión 6L, toma de llenado y vaciado, y depósito marca LAPESA de 350 L de capacidad.

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto hace referencia exclusivamente a la instalación eléctrica de baja tensión del establecimiento industrial destinado a concesionario de coches anteriormente referenciado, cuyas características se describen y especifican en los apartados que siguen y en todo caso, a aquella obra complementaria inherente a dicha instalación, no siendo alcance en ningún caso cualquier otra instalación distinta de la citada, ni posteriores derivaciones o ampliaciones de esta.

El titular deberá presentar, en caso de disponer de otras instalaciones que lo precisen, la documentación que según normativa le sea exigible, ante los organismos oficiales correspondientes.

El proyecto se realizará de acuerdo al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias y a las condiciones de suministro de la compañía suministradora.

3.1.2 NORMATIVA VIGENTE

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 848/2002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de la compañía suministradora E.R.Z.-ENDESA
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- R. D. 486/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- R. D. 485/1997, Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley 31/1995, Prevención de Riesgos Laborales.
- Código Técnico de la Edificación, BOE nº74 de 28 de Marzo de 2006- R.D. 314/2006) y su modificación posterior de Octubre de 2007.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre).
- Normas UNE de aplicación de todo lo anterior.
- Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza (O.M.-P.C.I / Z-95).

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Se encuentra en una zona debidamente urbanizada, por lo que dispone de todos los servicios necesarios, es decir, pavimentación y aceras en viales de acceso, abastecimiento de agua potable, red de evacuación de aguas, alcantarillado, electricidad, gas, alumbrado público, telefonía...

3.2.2 CUADRO DE SUPERFICIES

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
NAVE TALLER	
TALLER	1892,65
VESTUARIOS	164
OFICINA	103,5
SALA MAQUINAS	61
PASILLO	28,85
NAVE EXPOSICIÓN	
PLANTA BAJA	
EXPOSICIÓN	1000
ASEOS	63,3
OFICINAS	186,7
PLANTA PRIMERA	
DESPACHOS	160
HALL	50
PASILLO	40
SUPERFICIE TOTAL	3750

3.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

El suministro de energía eléctrica será suministrado a través de la red de la ciudad, pasando por un centro de transformación. El objeto de este proyecto solo alcanza la instalación en BT.

A partir de este punto sale una línea repartidora / derivación individual trifásica a 400 V hasta el cuadro general ubicado en el interior de la sala de máquinas de la nave taller.

3.3.1 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO

La energía eléctrica será suministrada por la compañía suministradora correspondiente al ámbito geográfico, A partir de ella se reducirá en el centro de transformación obteniendo una tensión de 230/400 V y una frecuencia de 50 Hz.

3.3.2 PREVISIÓN DE CARGAS

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado:

Extractor Aseos	1472 W
FanCoil Despachos	220.8 W
FanCoil Exposición	8096 W
Unidad Clima	61824 W
ilum expo	6000 W
Ilu. 1 ^a Línea regu	1200 W
ilum emergencia	40 W
Ilu. Despacho1	550 W
Ilu. Despacho 2	550 W
Ilu. Despacho 3	550 W
Ilu. Despacho 4	550 W
Ilu. Emergencia	100 W
Ilu. Aseos	500 W
Ilu.Oficina	1050 W
Ilu. Emergencia	50 W
Bomba ACS	36.8 W
Bomba incendios	2944 W
Termo ACS	12000 W
Sistemas Oficina	10000 W
Sistemas Despachos	16000 W
Sistemas bajo Forj	3600 W
LINEA TALLER	51400.8 W
TOTAL....	178734.39 W

SUBCUADRO LINEA TALLER

DEMANDA DE POTENCIAS

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

Ilu. Fachadas	1500 W
Ilu. Taller	6000 W
Ilu. Emergencia	100 W
Ilu. Oficina	720 W
Ilu. Emergencia	20 W
Ilu. Vestuarios	1500 W
Ilu. Emergencia	40 W
Ilu. Sala Maquinas	880 W
Ilu. Emergencia	20 W
Elevador 1	6992 W
Taladro Bancada	588.8 W
Equipos neumáticos	1472 W
Extractor Humos	883.2 W
Compresor Hidráuli	6035.2 W
Compresor Aire	883.2 W
Línea auxiliar	3000 W
Cabina Pintura	18000 W
infrarrojos	1000 W
Elevador 2	1766.4 W
TOTAL....	51400.8 W

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.4.1 GENERALIDADES

La instalación eléctrica se realizará siguiendo lo prescrito en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado en el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, así como en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La ejecución de la instalación será efectuada por un instalador electricista en posesión del correspondiente carnet de instalador expedido por el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Desarrollo.

Todos los circuitos independientes irán protegidos por interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético y su correspondiente diferencial en montaje estanco para la totalidad de la instalación.

Todos los conductores activos de la misma derivación serán de igual sección, siendo su diámetro el apropiado para la potencia a suministrar. Al hacer el conexionado de las líneas en cada subcuadro se procurará que las fases queden equilibradas lo máximo posible. También se adaptarán para que la caída de tensión en los receptores finales sea inferior al 3% en caso de alumbrado y al 5% en caso de fuerza.

3.4.2 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

La instalación de subcuadros se realizará de forma estanca, tal que todo el cableado y elementos interiores queden protegidos y los circuitos marcados con placas de baquelita serigrafiadas, quedando cada circuito claramente identificado.

En todos los puntos donde se efectúe conexión o derivación, ésta se realizará mediante cajas previstas para tal fin de montaje igualmente estanco. Las cajas de derivación serán adecuadas a los tubos empleados tanto en dimensiones, como en material y tipo de instalación (empotrada o superficie), en instalaciones estancas, las uniones con los tubos serán roscadas con prensaestopas o mecanismos adecuados. En el interior de las cajas para la conexión de los conductores, se dispondrán fichas o bornes de conexión conformes al número de conductores y sección de los mismos. Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan el holgado alojamiento de los conductores, fichas y conexiones. En todo caso nunca serán inferiores a la denominación comercial de 100 x 100. Para facilitar su apertura/cierre, irán provistas de garras que permitan su fácil manipulación. Los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

Todos los materiales, mecanismos y componentes de la instalación eléctrica deberán llevar el marcado CE.

3.4.3 EQUIPOS DE MEDIDA Y D.G.P.

Los equipos de medida a instalar se ajustaran a la potencia contratada. La medida de potencia se realizara según las prescripciones específicas de la compañía suministradora.

3.4.4 CÁLCULO DE LA LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 178734.39 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
$$61824 \times 1.25 + 116910.39 = 194190.39 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 194190.39 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 350.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 440 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 200mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.22

e(parcial)= $25 \times 194190.39 / 47.03 \times 400 \times 240 = 1.08 \text{ V.} = 0.27 \%$

e(total)=0.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 400 A.

3.4.5 CUADRO GENERAL

El Cuadro General Eléctrico dispondrá, además del Interruptor general, del resto de protecciones correspondientes a las distintas líneas y circuitos controlados desde el mismo, según se indica en planos.

3.4.6 LÍNEAS DE FUERZA Y ALUMBRADO

Se ha previsto un alumbrado artificial mediante luminarias de diferentes tipos según zonas, tal y como se indica en planos, todos convenientemente distribuidos, de forma que la iluminación media conseguida sea de valor apropiado para este tipo de actividad.

En el caso que nos ocupa se dispondrá de un alumbrado de seguridad consistente en equipos autónomos de emergencia con batería propia y conectada a la red en circuito independiente. Se pondrán en funcionamiento cuando falle la tensión o baje a menos del 70% de su valor nominal.

Tiene por objeto asegurar aún faltando el alumbrado general, la iluminación en el local y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del personal. Su funcionamiento será como mínimo de una hora, y una vez restablecida la corriente dejarán de funcionar.

El número y ubicación de los equipos de emergencia quedan indicados en los planos. Los situados sobre la puerta de acceso y en las vías de paso serán del tipo permanente.

3.4.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra se realizará mediante una red enterrada a nivel de cimentación del perímetro del edificio. La conexión se realizará desde unas arquetas situadas en el suelo de la zona donde se instalarán el cuadro general y demás equipos.

La conexión entre los cuadros (pletina de p.a.t.) y la red general se realizará mediante un conductor de cobre desnudo.

La red general de puesta a tierra del conjunto de edificios se realizará de acuerdo con la norma tecnológica NTE. I.P.T. A lo largo de toda la cimentación se tenderá un cable de cobre desnudo de 35 mm² que se conectarán mediante soldadura aluminotérmica a todos y cada uno de los pilares. Todas las tomas de tierra (Cuadro General) se conectarán a la red general enterrada.

El valor de puesta a tierra será inferior a 10 ohmios.

Las tomas de tierra dispondrán de un puente de conexión y prueba en el punto de conexión a la red. Todos los circuitos de alimentación para receptores de fuerza y alumbrado llevarán junto con los conductores de fase y neutro, un cable de tierra de igual sección que los conductores activos (S/2 para S > 16) de color amarillo-verde que se conectarán a la borna de tierra de los cuadros secundarios y a todos los receptores y enchufes que alimente el circuito.

Se pretende conseguir que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios en ningún caso y para ello se justifica de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-18 punto 9.

Conductor utilizado = Cobre desnudo de 35 mm².

Longitud del conductor enterrado: 305

El número de electrodos se definirá en obra, de forma que se instalarán los suficientes para no superar una resistencia a tierra de 10 ohmios.

3.5 CALCULOS JUSTIFICATIVOS

3.5.1 GENERALIDADES

La sección del cable ha sido dimensionada de tal manera que supera ampliamente las necesidades de la instalación, en lo que se refiere a pérdidas de potencia, caídas de tensión, capacidad de transporte, sobrecargas admisibles y corriente de cortocircuito.

De acuerdo con las características eléctricas de los cables previstos, indicados en la memoria, se adjuntan los cálculos eléctricos correspondientes a la instalación descrita en proyecto.

3.5.2 CALCULOS LUMINOTECNICOS

Se justifican a continuación los cálculos correspondientes al alumbrado interior del local, con las luminarias previstas comprobando que la iluminación obtenida a la altura del plano de trabajo y del suelo sea la adecuada para la actividad y que cumpla los requisitos de la normativa aplicable. Para el cálculo de los valores correspondientes a la instalación luminotécnica se ha utilizado el programa de cálculo INDALWIN 5.2.

Como sistema de control y regulación se dispondrá de detectores de presencia o elementos temporizadores en los recintos de uso esporádico, como los aseos. Dado que la relación $T(Aw/A) = < 0,070$, se precisa instalar un sistema manual de regulación del nivel de iluminación en la primera fila paralela a las ventanas.

Teniendo en cuenta las indicaciones del Documento Básico SU-4, del Código técnico de la edificación, se prevé alcanzar los 50 lux de iluminancia mínima en la zona de público, con un factor de uniformidad media de 40% como mínimo.

Los cálculos luminotécnicos obtenidos se adjuntan en la siguiente página.

3.5.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Se considerará, a efectos de sección e intensidad máxima, que cada circuito asume toda la carga a la mitad de su longitud (para los circuitos de alumbrado con múltiples aparatos). Tensión entre fases 400V.

Se consideran las prescripciones del R.E.B.T. y Normas E.R.Z-ENDESA.

INTENSIDAD

En función de la potencia P en Watios, la intensidad I en Amperios de cada circuito viene dada por:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)} \quad \text{para circ. trifásicos}$$

$$I = P / (U * \cos \varphi) \quad \text{para circuitos monofásicos}$$

CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión, con cables de Cu, se calcula mediante las siguientes fórmulas:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot P \cdot L}{56 \cdot V \cdot S} \quad \text{para circuitos trifásicos}$$

$$e = 2 \cdot \frac{P \cdot L}{56 \cdot V \cdot S} \quad \text{para circuitos monofásicos}$$

PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010

Zona: Zona del plano de trabajo

MATRIZ DE ILUMINACION HORIZONTAL: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	2.50	7.50	12.50	17.50	22.50	27.50	32.50	37.50	42.50	47.50	UI
23.8	235	299	190	---	---	---	---	190	299	235	0.64
21.3	267	325	203	---	---	---	---	203	325	267	0.62
18.8	271	330	206	---	---	---	---	206	330	271	0.63
16.3	273	333	209	---	---	---	---	209	333	273	0.63
13.8	275	336	398	305	242	242	305	398	336	275	0.61
11.3	275	337	410	334	279	279	334	410	337	275	0.67
8.8	275	337	411	337	283	283	337	411	337	275	0.67
6.3	274	336	410	338	284	284	338	410	336	274	0.67
3.8	272	334	408	336	282	282	336	408	334	272	0.67
1.3	263	325	400	327	273	273	327	400	325	263	0.66
Ut	0.85	0.89	0.46	0.90	0.85	0.85	0.90	0.46	0.89	0.85	

PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010

ORIGEN ZONA DE ESTUDIO:

POSICION: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

ILUMINANCIAS HORIZONTALES EN SERVICIO:

MEDIA: Em = 305.71 lux

MINIMA: Emin = 190.17 lux

MAXIMA: Emax = 411.14 lux

UNIFORMIDADES:

MEDIA: Um = Emin/Em = 0.62

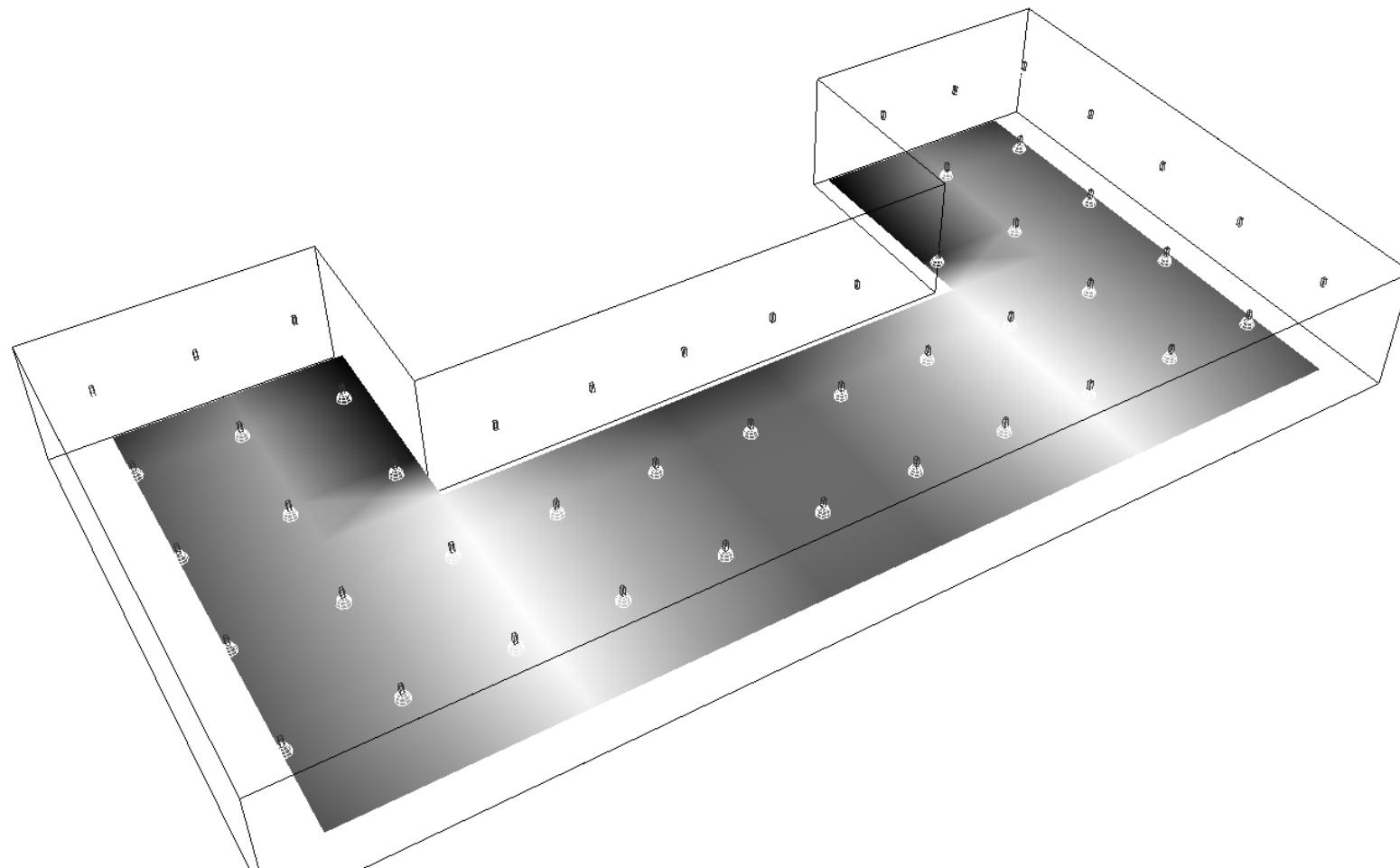
EXTREMA: Uex = Emin/Emax = 0.46

PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010



Zona del plano de trabajo - Grises - Iluminancia



PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010

Zona: Zona del plano de trabajo

MATRIZ DE ILUMINACION HORIZONTAL: Valores en servicio en lux (Con reflexiones)

Y/X(m)	1.25	3.75	6.25	8.75	11.25	13.75	16.25	18.75	21.25	23.75	UI
71.3	170	155	238	156	169	169	156	238	155	170	0.65
63.8	174	158	241	159	172	172	159	241	158	174	0.66
56.3	175	159	242	160	173	173	160	242	159	175	0.66
48.8	176	159	242	160	174	174	160	242	159	176	0.66
41.3	176	160	242	160	174	174	160	242	160	176	0.66
33.8	176	160	242	160	174	174	160	242	160	176	0.66
26.3	176	159	242	160	174	174	160	242	159	176	0.66
18.8	175	159	242	160	173	173	160	242	159	175	0.66
11.3	174	158	241	159	172	172	159	241	158	174	0.66
3.8	170	155	238	156	169	169	156	238	155	170	0.65
Ut	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97	

PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010

ORIGEN ZONA DE ESTUDIO:

POSICION: X: 0.00 m Y: 0.00 m Z: 1.00 m

ILUMINANCIAS HORIZONTALES EN SERVICIO:

MEDIA: Em = 180.88 lux

MINIMA: Emin = 154.99 lux

MAXIMA: Emax = 242.14 lux

UNIFORMIDADES:

MEDIA: Um = Emin/Em = 0.86

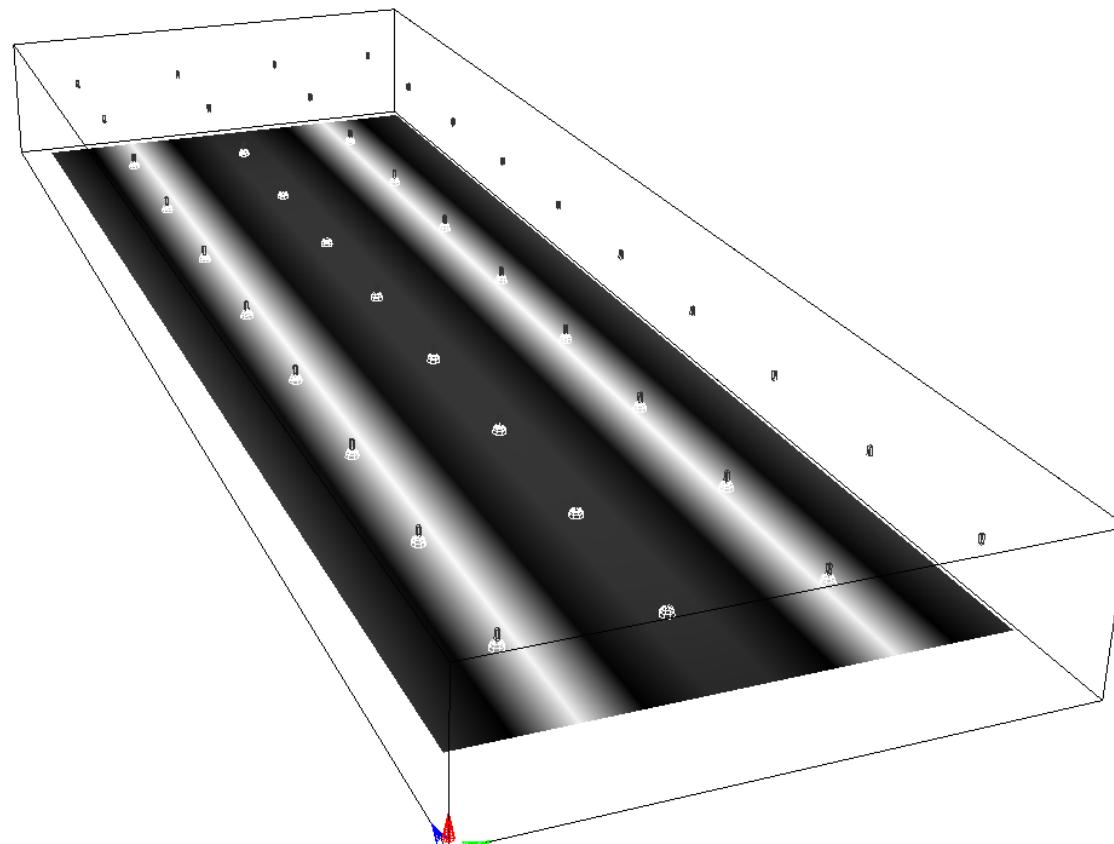
EXTREMA: Uex = Emin/Emax = 0.64

PROYECTO:

FECHA: 09-06-2010



Zona del plano de trabajo - Grises - Iluminancia



3.5.4 CUADRO 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 (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
LINEA GENERAL ALIMENT.	194190.39	25	4x240+TTx120Cu	350.37	440	0.27	0.27
DERIVACION IND.	194190.39	1	4x185+TTx95Cu	350.37	386	0.01	0.28
CLIMATIZACIÓN	87068.8	0.3	4x70Cu	157.1	160	0.01	0.29
Extractor Aseos	1840	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10	21	0.55	0.84
FanCoil Despachos	276	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.5	21	0.16	0.45
FanCoil Exposición	10120	15	4x4+TTx4Cu	18.26	23	0.49	0.78
Unidad Clima	77280	10	4x70+TTx35Cu	139.43	160	0.15	0.43
ILUMINACIÓN EXPO.	11140	0.3	2x16Cu	60.54	70	0.02	0.3
Ilum. Exposición	7240	0.3	2x10Cu	39.35	52	0.02	0.32
ilum expo	6000	35	2x6+TTx6Cu	26.09	32	2.75	3.07
Ilu. 1º Línea regu	1200	35	2x1.5+TTx1.5Cu	5.22	15	2.08	2.4
ilum emergencia	40	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.07	0.39
Ilu. Despachos	2300	0.3	2x1.5Cu	12.5	16	0.04	0.34
Ilu. Despacho 1	550	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	15	0.54	0.88
Ilu. Despacho 2	550	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	15	0.4	0.74
Ilu. Despacho 3	550	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	15	0.27	0.61
Ilu. Despacho 4	550	5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.39	15	0.13	0.47
Ilu. Emergencia	100	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.07	0.41
Ilu. Bajo Forjado	1600	0.3	2x1.5Cu	8.7	16	0.02	0.32
Ilu. Aseos	500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.25	0.57
Ilu. Oficina	1050	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.57	15	0.52	0.84
Ilu. Emergencia	50	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	15	0.04	0.36
SALA MAQUINAS	15716.8	0.3	4x16Cu	28.36	66	0	0.29
Bomba ACS	46	2	4x2.5+TTx2.5Cu	0.08	18.5	0	0.29
Bomba incendios	3680	2	4x2.5+TTx2.5Cu	6.64	18.5	0.04	0.32
Termino ACS	12000	2	2x16+TTx16Cu	65.22	66	0.12	0.41
Línea sistemas	29600	0.3	2x70Cu	160.87	171	0.01	0.29
Sistemas Oficina	10000	5	2x16+TTx16Cu	54.35	66	0.25	0.54
Sistemas Despachos	16000	15	2x35+TTx16Cu	86.96	104	0.54	0.84
Sistemas bajo Forj	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	21	0.58	0.87
LINEA TALLER	53148.8	15	4x35+TTx16Cu	95.89	96	0.31	0.59

Subcuadro LINEA TALLER

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Ilu. Fachadas	1500	100	2x4+TTx4Cu	6.52	34	2.77	3.36
Ilu. Taller	9280	0.3	2x16Cu	50.43	70	0.01	0.6
Ilu.zona taller	6100	0.3	2x10Cu	33.15	52	0.01	0.62
Ilu. Taller	6000	50	2x6+TTx6Cu	26.09	36	3.88	4.5
Ilu. Emergencia	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.24	0.86
Ilu. Oficina	740	0.3	2x1.5Cu	4.02	16	0.01	0.61
Ilu. Oficina	720	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.13	15	0.35	0.97
Ilu. Emergencia	20	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.01	0.62
Ilu. Vestuarios	1540	0.3	2x1.5Cu	8.37	16	0.02	0.63
Ilu. Vestuarios	1500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.52	15	0.75	1.38
Ilu. Emergencia	40	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.02	0.65
Ilu. Sala Maquinas	900	0.3	2x1.5Cu	4.89	16	0.01	0.62
Ilu. Sala Maquinas	880	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	15	0.65	1.27
Ilu. Emergencia	20	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.01	0.63
Zona Taller	21602.4	0.3	4x10Cu	38.98	50	0.01	0.6
Elevador 1	8740	45	4x2.5+TTx2.5Cu	15.77	18.5	2.06	2.66
Taladro Bancada	736	30	2x2.5+TTx2.5Cu	4	21	0.65	1.25
Equipos neumáticos	1840	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10	21	2.77	3.37
Extractor Humos	1104	50	2x2.5+TTx2.5Cu	6	21	1.63	2.23
Compresor Hidráuli	7544	50	4x2.5+TTx2.5Cu	13.61	18.5	1.94	2.54
Compresor Aire	1104	30	2x2.5+TTx2.5Cu	6	21	0.98	1.58
Línea auxiliar	3000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	18.5	0.44	1.04
Zona Pintura	21208	0.3	4x10Cu	38.27	50	0.01	0.6
Cabina Pintura	18000	90	4x10+TTx10Cu	32.48	44	2.08	2.68
infrarrojos	1000	90	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	2.66	3.26
Elevador 2	2208	90	4x2.5+TTx2.5Cu	3.98	18.5	0.97	1.57

3.6 CONCLUSIÓN

Con lo redactado en esta Memoria y en los demás documentos de que consta el proyecto, se considera que ha quedado suficientemente definida la instalación objeto de este Proyecto.

No obstante, el técnico suscriptor queda a disposición de los Organismos competentes correspondientes para toda aquella aclaración, ampliación y/o modificación que estimen oportuna.

4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

4.1 OBJETO DE LA INSTALACIÓN

El objetivo del siguiente anexo será, el definir en su totalidad la instalación de climatización y ventilación de la nave industrial destinada a la exposición de vehículos. Este anexo definirá completamente los parámetros de las instalaciones citadas anteriormente.

Para definir estas instalaciones se ha tenido en cuenta la normativa general y de sector actualmente vigente.

Se definirán materiales, necesidades energéticas, distribuciones, maquinaria a instalar, etc. para que el proyecto pueda ser aplicado a la realidad.

4.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

En este apartado vamos a describir tan solo la parte afectada, es decir, la nave destinada a la exposición de vehículos. Trataremos la nave como un solo local sin considerar las particiones interiores destinadas a despachos y servicios. Una vez estudiado dicho local repartiremos los caudales para cada partición de una forma proporcional a su volumen dentro del local. Esta simplificación se puede adoptar al tratarse de locales incluidos dentro de la nave a la que se refiere este proyecto.

Se trata de una nave con dos plantas:

PLANTA	UTILIZACIÓN	SUPERFICIE m ²	VOLUMEN m ³
Baja	Exposición	1250	9500
Primera	Despachos	160	480

Descripción de superficies y volúmenes

4.3 HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO OCUPACION Y CAUDALES DE AIRE EXTERIOR

Las horas de funcionamiento de la nave se fijarán en función de las temperaturas de diseño y del grado de ocupación horaria. En este caso será se ha valorado siempre la opción más desfavorable, siendo esta, que el local contiguo no esté climatizado y la densidad de ocupación es de 0.05 personas/m².

El funcionamiento de los aparatos de aire acondicionado será diario durante el periodo de verano, que consideramos entre los meses de junio a septiembre.

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados se aplicarán criterios que se fijan en la Norma UNE 100011, según se especifica en la ITE 02.2.2

El aire exterior capaz de producir las renovaciones necesarias para mantener las necesidades mínimas de calidad del aire se deberá a: la nave no es estanca y los elementos compartimentadores se abrirán cada determinado tiempo. En aseos se dispondrá de extractores, lo que favorecerá la renovación por subpresión.

4.4 DEFINICIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

Para el cálculo de los cerramientos seguiremos el apéndice E del CTE (DB_HE 1):

Apéndice E Cálculo de los parámetros característicos de la demanda

E.1 Transmitancia térmica

E.1.1 Cerramientos en contacto con el aire exterior

- 1 Este cálculo es aplicable a la parte opaca de todos los cerramientos en contacto con el aire exterior tales como muros de fachada, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior. De la misma forma se calcularán los puentes térmicos integrados en los citados cerramientos cuya superficie sea superior a $0,5 \text{ m}^2$, despreciándose en este caso los efectos multidimensionales del flujo de calor.
- 2 La transmitancia térmica U ($\text{W/m}^2\text{K}$) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T} \quad (\text{E.1})$$

siendo

R_T la resistencia térmica total del componente constructivo [$\text{m}^2\text{K/W}$].

- 3 La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_u + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad (\text{E.2})$$

siendo

R_1, R_2, \dots, R_n las resistencias térmicas de cada capa definidas según la expresión (E.3) [$\text{m}^2\text{K/W}$];

R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de la tabla E.1 de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [$\text{m}^2\text{K/W}$].

- 4 En caso de un componente constituido por capas homogéneas y heterogéneas la resistencia térmica total R_T debe calcularse mediante el procedimiento descrito en el apéndice F.
- 5 La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad (\text{E.3})$$

siendo

e el espesor de la capa [m].

En caso de una capa de espesor variable se considerará el espesor medio.

λ la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001 o tomada de Documentos Reconocidos, [W/m K].

Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en $\text{m}^2\text{K/W}$

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{al}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal	 0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente	 0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente	 0,04	0,17

Según el apéndice citado se obtendrán los siguientes cálculos para los cerramientos:

CERRAMIENTO HORIZONTAL (panel hormigón prefabricado con aislamiento)

	Espesor	conductividad térmica		Resistencia termica	
Columna1	m	Kcal/h m °C	W/m °C	h m2 °C/ Kcal	m2 °C / W
Resistencia superficial ext				0,15	0,13
Enlucido Yeso	0,01	0,34	0,4	0,03	0,03
hormigón	0,05	1,00	1,16	0,05	0,04
Poliestireno expandido	0,1	0,03	0,035	3,32	2,86
hormigón	0,05	1,00	1,16	0,05	0,04
Resistencia superficial				0,15	0,13
espesor total	0,21				
Columna1		W/m2 °C	Kcal/h m2 °C		
Rt		3,23	3,75		
U		0,31	0,27		

CUBIERTA

	Espesor	conductividad térmica		Resistencia termica	
Columna1	m	Kcal/h m °C	W/m °C	h m2 °C/ Kcal	m2 °C / W
Panel sandwich	0,1	0,04	0,041	2,83	2,44
Resistencia superficial				0,24	0,21
Columna1		W/m2 °C	Kcal/h m2 °C		
Rt		2,65	3,08		
U		0,38	0,33		

CERRAMIENTO VERTICAL EXTERIOR VIDRIO

(modelo SGG COOL-LITE SKN154II)Según Catálogo

Prestaciones						
Capa	SGG COOL-LITE SKN154 ^(1,2)	SGG COOL-LITE SKN154II	SGG COOL-LITE SKN165 ^(1,2)	SGG COOL-LITE SKN165II	SGG COOL-LITE SKN174 ⁽²⁾	SGG COOL-LITE SKN174II
Tl (%)	50		59		67	
R _l ext (%)	18		15		10	
Factor solar, g EN410	0,28		0,34		0,41	
Coef. de sombra, SC	0,32		0,39		0,47	
U aire (W/m ² K)			1,6			
U 90% Ar (W/m ² K)	1,3	1,2		1,3		

4.5 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en ITE 02.2.2 Calidad del aire interior y ventilación.

Para lograr el bienestar térmico, se aplica la ITE 02.2, referente a las condiciones interiores de diseño, y según lo especificado en la UNE-EN ISO 7730, donde se determinan las condiciones en función de la actividad metabólica de las personas, debiendo ser la temperatura interior y la humedad relativa comprendidos entre los valores de la siguiente tabla correspondiente a la tabla 1 de ITE 02.2.1 bienestar térmico, la tabla 3 de ITE 02.2.3.1 sobre ruidos, mientras que las vibraciones se aislarán según lo que especifica la norma UNE 100153-88

Temperatura operativa y humedad relativa

1. Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:
 - a. Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla Tabla 1.

TABLA 1
Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Velocidad media del aire m/s	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

A partir de la tabla anterior obtenemos:

- Temperatura seca verano: 24 °C Temperatura seca invierno: 23 °C
- Humedad relativa verano: 50 % Humedad relativa invierno: 33 %

Los ruidos generados por los componentes de las instalaciones térmicas pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los locales del edificio, así como las vibraciones al ajuste de las máquinas, a la estanquidad de los conductos y a la estructura del edificio.

Se tomarán las medidas adecuadas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles que figuran en la tabla 3 para cada tipo de local.

TABLA 3
Valores máximos admisibles de niveles sonoros para el ambiente interior

Tipo de local	Valores máximos de niveles sonoros en dBA	
	Día	Noche
Administrativo y de oficinas	45	—
Comercial	55	—
Cultural y religioso	40	—
Docente	45	—
Hospitalario	40	30
Ocio	50	—
Residencial	40	30
Vivienda:		
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, aseos y cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes: vestíbulos, pasillos	50	—
Espacios de servicio: aseos, cocinas, lavaderos	55	—

4.6 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones exteriores de cálculo, se fijarán según la **ITE03.3**, que nos remite a las tablas climáticas establecidas en la norma UNE 100001-85, sobre las condiciones para proyectos.

La elección de las condiciones exteriores, se realizarán a través del criterio de los niveles percentiles como indica la norma ITE02.3. Para seleccionar estos niveles, se aplican las indicaciones establecidas en la norma UNE 100014.84

Zaragoza

Altitud: 200 m

Latitud: 41°39'

Zona climática D3 X

Vientos: NO 15 Km/h

	Verano	Invierno
T ^a exterior seca	34 °C	-3 °C
Humedad relativa	57%	
ΔT	14 °C	

Tabla Condiciones exteriores

4.7 CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo de las cargas térmicas se han utilizado las Normas Tecnológicas de la Edificación Instalaciones de Climatización.

El cálculo de las cargas se divide en, cargas de refrigeración y cargas de calefacción.

4.7.1 CÁLCULO DE LA CARGA DE REFRIGERACIÓN

CARGA SENSIBLE

La carga sensible, es aquella que puede ser medida por una variación de la temperatura seca del local. Se compone de cargas térmicas por radiación solar, a través de los vidrios, por transmisión y radiación a través de muros y techos exteriores, por infiltraciones, por ocupación y por ventilación.

CARGA LATENTE

La carga latente es aquella que puede ser medida por una variación de la humedad específica del local. Está formada por la carga térmica latente de ocupantes y la carga latente de ventilación

La potencia frigorífica necesaria se obtendrá como suma de las ganancias de calor sensible y latente calculadas mediante las expresiones:

$$\text{Calor_sensible} : M_1 = a_1 a_2 S_H + \sum bS + dS_u$$

$$\text{Calor_latente} : M_2 = cS_u$$

$$\text{Potencia_frigorífica_necesaria} : M = M_1 + M_2$$

Se designa con Sh la superficie de los huecos; S la de los cerramientos opacos y Su la útil del local. Los coeficientes a, b, c, d se obtienen de las tablas de la NTE-ICI.

Para la estimación de la potencia M, se tomará sucesivamente cada fachada con su orientación, adaptándose para las demás los coeficientes correspondientes al norte; el valor de la potencia M será el más desfavorable de todos los obtenidos.

Según el método establecido la potencia frigorífica a instalar es de: 121,2125 KW.

4.7.2 CÁLCULO DE LA CARGA DE CALEFACCIÓN

La potencia calorífica N en Kcal/h, que es necesario aportar a cada local a calefactar de un edificio se obtiene con la expresión:

$$N = a_1 S_1 + a_2 S_2 + a_3 S_3 + a_4 S_4 + bS_5$$

Se determinan los coeficientes a_i en la Tabla 1 de la NTE-ICR, en función de:

- Régimen de calefacción del edificio:
En el presente proyecto se tomará régimen C. Con interrupción superior a 11 horas, como oficinas, comercios y centros docentes.
- Zona Climática, determinada en el mapa de la NTE ICR.
En el presente proyecto se refiere al término de Zaragoza, por lo tanto, Zona Climática Y.
- Orientación del cerramiento o acristalamiento.
- Coeficiente de transmisión del cerramiento o acristalamiento.

Las superficies corresponden a cerramiento, acristalamiento, suelo, techo y superficie en m² del local. Cuando en un mismo local haya zonas de cerramientos, acristalamiento, suelo o techos en distintas condiciones, los respectivos productos se determinarán como suma de los correspondientes a cada tipo de condición.

Según el método establecido la potencia calorífica a instalar es de: 130,4175 Kcal/h =151,67KW

4.8 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDO

Dividimos el establecimiento en dos zonas distintas a climatizar, la zona 1, correspondiente a la planta baja zona de exposición, y la zona 2, despachos de planta primera.

El reparto de cargas queda, entre zona de exposición y despachos según la siguiente tabla:

	VOLUMEN(m ³)	CALOR(KW)	FRIO(KW)
Exposición	9500	144012	115088
despachos	480	1916	1531

Tabla. Reparto de cargas

El sistema elegido para la climatización de la nave consiste en una central de producción de frío y calor exterior Aire-Agua que se conectará con una serie de unidades terminales. Tres fan coils de igual potencia para la zona de exposición y un cassette de techo para cada despacho.

4.9 CÁLCULO DE RED DE TUBERÍAS

El dimensionado de las redes de tuberías se realizará de acuerdo con las especificaciones exigidas por el fabricante de los equipos. El material utilizado para este tipo de tuberías será el indicado en planos.

4.10 CÁLCULO DE RED DE CONDUCTOS

Los Fan coils estarán situados en el caso de la zona exposición lo más próximo posible a las salidas y entradas de aire, por lo que el dimensionado de los conductos se ajustará a las medidas de entrada y salida de aire del equipo en cuestión según las especificaciones del fabricante. El material utilizado para este tipo de conducto será de fibra.

La perdida de carga que deberá soportar los equipos será prácticamente la pérdida de carga de las rejillas difusoras.

4.11 DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL PRODUCTORA DE FRÍO

Adjunto se incluye el catálogo de características técnicas de la central de producción de frío. El modelo elegido es de la Marca Carrier Bomba de calor aire/agua con módulo hidráulico integrado, modelo 30 RH 160 'B'

4.12 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES

Adjunto se incluye el catálogo de características técnicas de las unidades terminales. Para la nave exposición se han elegido 3 unidades de fancoil iguales para poder repartir la climatización de una forma correcta. Se han elegido de la Marca Carrier modelo Fan Coil horizontal 42 VP 04. En el caso de los despachos se ha optado por fan coil de cassette hidráulicas en el techo Marca Carrier modelo 42GWD004. Estos modelos son completamente compatibles con la unidad de producción.



Bombas de calor aire/agua con módulo hidrónico integrado

PRO-DIALOG™
TWS

AQUASNAP



La Compañía participa en el Programa de Certificación EUROVENT. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio EUROVENT de productos certificados.



Quality Management System Approval



30RH 040-240 "B"

Capacidad frigorífica nominal 38-210 kW
Capacidad calorífica nominal 38-229 kW

Las bombas de calor 30RH Aquasnap incorporan las más recientes innovaciones tecnológicas: refrigerante HFC-407C, compresores de scroll, ventiladores silenciosos de material compuesto y control por microprocesador. El circuito de refrigerante con su depósito/intercambiador de calor patentado y el sistema de control Pro-Dialog con su capacidad de adaptación automática garantizan un funcionamiento fiable y económico en todos los climas con temperaturas entre -10°C y 45°C. Aquasnap incluye un módulo hidrónico completo de serie, lo que simplifica la instalación reduciéndola a operaciones sencillas como la conexión de la alimentación eléctrica y de las tuberías de salida y retorno de agua.

Características

- Módulo hidrónico integrado que permite la instalación con mayor rapidez y que incorpora todos los componentes hidráulicos: filtro de tamiz desmontable, bomba de agua con alta presión disponible, depósito de dilatación, interruptor de flujo de agua, válvula de seguridad, manómetros y válvula de purga. Una válvula de estrangulación permite el ajuste del caudal de agua de acuerdo con las características de la instalación. Todos los componentes están protegidos contra la congelación hasta una temperatura de -20°C.
- Circuito de agua de pequeño volumen: el algoritmo de adaptación automática controla la temperatura del agua y elimina todo riesgo de funcionamiento cíclico excesivo de los compresores. En la mayoría de las aplicaciones de

acondicionamiento de aire para confort resulta innecesario el uso de un depósito amortiguador. El pequeño volumen de agua reduce el consumo de energía durante la commutación de calefacción a refrigeración en las estaciones intermedias.

- Refrigerante HFC-407C: sin efectos sobre la capa de ozono, sustituye al refrigerante R-22 en aplicaciones de acondicionamiento de aire con capacidades pequeñas y medianas. Probado exhaustivamente por Carrier durante varios años, ofrece las mismas garantías de rendimiento y fiabilidad que el refrigerante R-22.
- El depósito/intercambiador de calor (patente de Carrier) mejora la fiabilidad y el rendimiento de la bomba de calor 30RH. En la modalidad de calefacción, el refrigerante se condensa en el depósito a la salida del intercambiador de calor de placas. Este dispositivo compensa grandes diferencias de volumen entre la batería y el intercambiador de calor de agua (intercambiador de calor de placas). Asegura una carga de refrigerante idónea tanto en la modalidad de calefacción como en la de refrigeración y un control perfecto del subenfriamiento o del recalentamiento. La duración de los compresores aumenta (no hay riesgo de que pase refrigerante al compresor) y se hace el máximo uso de los intercambiadores de calor.
- El revolucionario ventilador de bajo nivel de ruido de dos velocidades Flying Bird II se fabrica de material compuesto recicitable y responde a un diseño de aspas múltiples y anillo giratorio como el que se utiliza en la industria

aeronáutica. Es excepcionalmente silencioso y no genera el ruido de baja frecuencia que tan molesto resulta para el oído humano. A carga parcial y a temperaturas exteriores bajas, el ventilador comuta automáticamente a baja velocidad. Para reducir aún más el ruido, el ventilador no está fijado al panel superior de la unidad, sino que se apoya en un chasis con forma de torre extraordinariamente rígido.

- El desescarche se optimiza mediante un algoritmo de adaptación automática. Esto, junto con el nuevo diseño de la batería, reduce la duración del ciclo de desescarche en un 50 % como media. Para aumentar la seguridad, hay un calentador eléctrico que impide la acumulación de hielo en la base del intercambiador de calor de aire.
- Compresores de scroll silenciosos y sin vibraciones que son duraderos y no requieren mantenimiento. El uso de varios compresores por circuito (a partir del tamaño 30RH 050 inclusive) reduce la corriente de arranque y el consumo de energía a carga parcial.
- El circuito de refrigerante es totalmente estanco de por vida. Todas las tuberías y componentes de refrigeración están soldados. Se utilizan sensores de presión, montados directamente en las tuberías, en lugar de presostatos con sus correspondientes tubos capilares que eran una fuente de fugas en los diseños anteriores.
- A partir del tamaño 30RH 090 inclusive, dos circuitos de refrigerante independientes aseguran una capacidad parcial de refrigeración/calefacción en todas las circunstancias.
- Las conexiones eléctricas se han simplificado y el equipo Aquasnap estándar incluye un interruptor principal y un solo punto de entrada de la alimentación eléctrica trifásica sin neutro para toda la unidad.
- Los grandes paneles desmontables y la puerta con bisagras de la caja de control aseguran una accesibilidad perfecta y permiten alcanzar con facilidad todos los componentes. Además, hay una abertura que permite realizar ajustes de la unidad sin interrumpir su funcionamiento. Para las operaciones de mantenimiento más importantes, la tapa superior de la unidad puede desmontarse fácilmente y es posible el acceso total desde arriba sin tener que desmontar el ventilador.
- El módulo de control del calentador eléctrico de resistencia (accesorio) permite controlar hasta 4 etapas de calefacción eléctrica para complementar la calefacción cuando las temperaturas exteriores son muy bajas.
- El evaporador es un intercambiador de calor de placas de acero inoxidable soldado, que aprovecha al máximo las propiedades termodinámicas del HFC-407C y ofrece un rendimiento muy superior con pérdidas de carga reducidas en el lado del agua. Desde el tamaño 30RH 090 en adelante, las unidades están equipadas con un intercambiador de calor de doble circuito entrelazado que aumenta la seguridad del funcionamiento en régimen de carga parcial. Cuando se apaga la unidad, este intercambiador de calor se protege contra la congelación con un calentador residual.

Control PRO-DIALOG Plus

PRO-DIALOG Plus es un avanzado sistema de control numérico que combina una inteligencia compleja con una gran sencillez de funcionamiento. El control PRO-DIALOG Plus vigila constantemente todos los parámetros de la máquina y optimiza el funcionamiento de los compresores, ventiladores, válvula de inversión del ciclo y bomba de agua.

Un potente sistema de control

- El control Pro-Dialog Plus se adapta automáticamente y garantiza la protección total de los compresores. El sistema comprueba permanentemente los parámetros de funcionamiento y responde para evitar un número de ciclos excesivo, manteniendo el intervalo idóneo de funcionamiento de cada compresor (temperaturas y presiones fuera de los límites admisibles, etc.). Aplicando correcciones antes de que se produzca ningún fallo, el control de adaptación automática impide con frecuencia una parada de la bomba de calor debida a una condición de fallo.
- Para optimizar el consumo de energía, el PRO-DIALOG Plus reajusta el punto de consigna de la temperatura del agua enfriada de acuerdo con la temperatura del aire exterior o la temperatura del agua de retorno o utiliza un segundo punto de consigna (por ejemplo, para ocupación/desocupación) y asegura la conmutación automática entre calefacción y refrigeración.
- El sistema también puede controlar la puesta en marcha del relé de una caldera o gestionar un calentador eléctrico suplementario (accesorio).

Sistema de control claro y fácil de usar

- La interfaz del operador es clara y cómoda de usar. Mediante unos LED y dos pantallas numéricas se asegura la verificación inmediata de todos los datos de funcionamiento de la unidad.
- Botones convenientemente situados sobre un esquema sinóptico de la bomba de calor permiten la visualización inmediata de los parámetros de funcionamiento: temperaturas, presiones, punto de consigna, tiempos de funcionamiento, etc.
- 10 menús ofrecen acceso directo a todos los controles de la máquina, incluido un historial de posibles fallos, para el diagnóstico rápido y completo de los fallos de la bomba de calor.

Mayores posibilidades de comunicaciones

- El control PRO-DIALOG Plus permite el control remoto. Unos contactos sin tensión permiten regular lo siguiente: puesta en marcha/parada, selección de la modalidad de calefacción/refrigeración, límite de demanda de potencia o selección de un segundo punto de consigna. El sistema permite la señalización remota de cualquier posible anomalía en cualquiera de los dos circuitos de refrigerante.
- El reloj interno permite la programación de las operaciones siguientes:
 - puesta en marcha/parada de la bomba de calor
 - funcionamiento en el segundo punto de consigna (por ejemplo, para habitación desocupada)
 - funcionamiento de la bomba de calor con el ventilador a baja velocidad para reducir el nivel de ruido.
- Control principal/subordinado de las dos unidades que funcionan en paralelo con ecualización del tiempo de funcionamiento.
- Puerto serie RS 485 para control remoto de la bomba de calor a través del bus de comunicaciones.

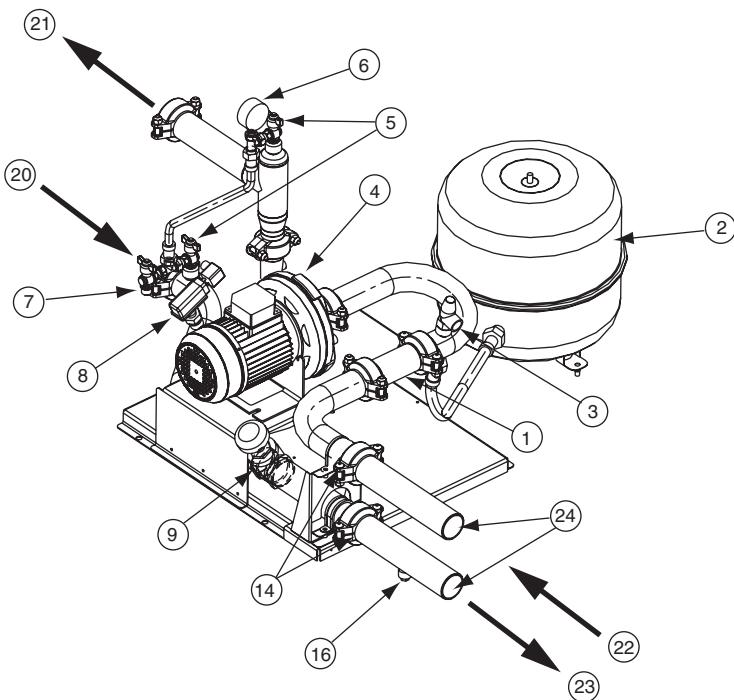


Interface del operador del PRO-DIALOG Plus

Opciones y accesorios

	Opción	Accesorio
Ventilador con presión disponible para el conducto de descarga (30RH 090-240)	x	
Unidad con nivel de ruido muy bajo	x	
Pretratamiento anticorrosión del condensador para aplicaciones marinas	x	
Arrancador electrónico de compresor para reducción de la corriente de arranque (30RH 040-080)	x	
Unidad sin módulo hidráulico	x	
Módulo hidráulico con bomba doble	x	
Tarjeta de control del calentador eléctrico de resistencia suplementario (3 etapas + 1 etapa de emergencia)		x
Tarjeta de comunicaciones con protocolo JBus, Bacnet o LonTalk		x

Módulo hidráulico (040-160)



Leyenda

Componentes de la unidad y el módulo hidráulico

- 1 Filtro de tamiz Victaulic
- 2 Depósito de dilatación
- 3 Válvula de seguridad
- 4 Bomba de presión disponible
- 5 Válvula de purga y válvula de aislamiento (véase el Manual de instalación)
- 6 Manómetro para medir la pérdida de carga en el intercambiador de calor de placas (si no se utiliza, debe aislarse con la válvula núm. 5)
- 7 Purgador del sistema de aire
- 8 Interruptor de flujo
- 9 Válvula de control de caudal
- 10 Intercambiador de calor de placas
- 11 Calentador de desescarche del evaporador

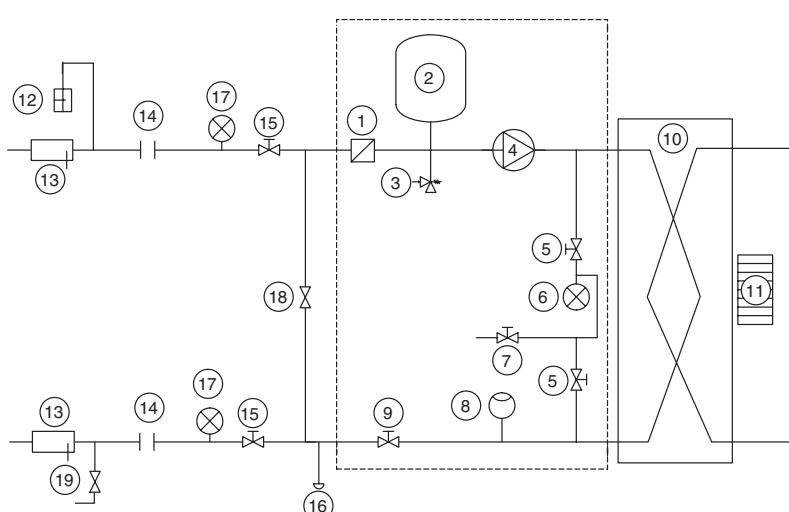
Componentes de la instalación

- 12 Purgador de aire
- 13 Manguito para termómetro
- 14 Conexión flexible
- 15 Válvula de retención
- 16 Tapón de drenaje del agua (en la tubería de conexión que se entrega con la unidad)
- 17 Manómetro
- 18 Válvula de derivación de protección frente a heladas (cuando las válvulas núm. 15 están cerradas en invierno)
- 19 Válvula de carga
- 20 Salida del intercambiador de calor de placas
- 21 Entrada al intercambiador de calor de placas
- 22 Entrada de agua
- 23 Salida de agua
- 24 Manguitos de conexión de cliente para unión soldada o roscada (entregada)

---- Módulo hidráulico (unidades con módulo hidráulico)

Nota: las unidades sin módulo hidráulico (opción) están provistas de un interruptor de flujo y un calentador de los conductos internos.

Esquema típico del circuito hidráulico



Datos físicos

30RH		040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
Capacidad frigorífica nominal *	kW	38,3	43,6	54,0	66,0	71,0	83,0	92,0	106,0	132,0	142,0	179,0	210,0
Capacidad calorífica nominal**	kW	38,4	44,6	57,0	65,0	78,0	85,0	96,0	116,0	130,0	153,0	194,0	229,0
Eficiencia energética estacional (ESEER)	kW/kW	3,01	2,58	2,85	3,58	3,21	3,72	3,47	3,71	3,64	3,34	3,20	3,09
Peso en funcionamiento con módulo hidráulico	kg												
Bomba única		566	624	647	661	691	1183	1196	1238	1312	1368	2233	2405
Bomba doble		646	704	727	741	768	1260	1273	1338	1412	1468	2321	2493
Peso en funcionamiento sin módulo hidráulico		542	600	623	637	665	1152	1165	1200	1274	1330	2086	2258
Carga de refrigerante	kg	R-407C											
Círculo A		10,9	11,5	15,1	16,7	19,5	11,4	11,8	15,6	17,4	20,3	22,5	29,5
Círculo B		-	-	-	-	-	12,0	15,6	15,6	17,4	20,3	29,5	29,5
Compresores		Compresor hermético de scroll, 48,3 r/s											
Cantidad, círculo A		1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3
Cantidad, círculo B		-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	3	3
Nº de etapas de capacidad		1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	5	6
Capacidad mínima	%	100	46	42	50	50	25	25	21	25	25	20	16,5
Tipo de control		PRO-DIALOG Plus											
Intercambiador de calor de aire		Tubos de cobre ranurados, aletas de aluminio											
Ventiladores		Ventiladores axiales Flying Bird II con anillo exterior											
Cantidad		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4
Caudal total de aire (alta velocidad)	l/s	3870	3660	4080	5600	5600	7350	7950	8160	11200	11200	17343	20908
Velocidades (alta/baja)	r/s	11,5/5,8	11,5/5,8	11,5/5,8	15,6/7,8	15,6/7,8	11,5/5,8	11,5/5,8	11,5/5,8	15,6/7,8	15,6/7,8	11,5/5,8	15,6/7,8
Intercambiador de calor de agua		Intercambiador de calor de placas soldado de expansión directa											
Volumen de agua	l	3,6	4,6	5,9	6,5	7,6	7,2	8,2	9,8	11,4	13,0	26,8	26,8
Presión máxima de funcionamiento en el lado del agua	kPa												
Opción sin módulo hidráulico		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Unidad con módulo hidráulico		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	400	400
Módulo hidráulico													
Bomba, centrífuga única, 48,3 r/s		Monocell mixta											
Cantidad		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volumen del depósito de dilatación	l	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35	50	50
Presión del depósito de dilatación	kPa	100	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150
Conexiones de agua (con y sin módulo hidráulico)		Victaulic (se suministran manguitos para soldar y para roscar)											
Diámetro	pulg.	2	2	2	2	2	2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3	3
Diámetro exterior del tubo	mm	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	76,1	76,1	76,1	88,9	88,9

* Condiciones nominales: temperaturas de entrada/salida del agua en el intercambiador de calor de placas 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C.

** Condiciones nominales: temperaturas de entrada/salida del aire en el intercambiador de calor 40°C/45°C, temperatura seca del aire exterior 7°C.

Niveles de ruido

30RH	040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
Potencia de sonido, dB(A) 10⁻¹² W	82	82	82	86	87	85	85	85	89	90	91	92

Según Eurovent 8/1 (tomado de las normas ISO 3744 o ISO 9614-1).

Datos eléctricos

30RH (sin módulo hidrónico)	040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
Círcuito de potencia												
Características nominales	V-f-Hz	400-350										
Rango de tensión	V	360-440										
Alimentación del circuito de control												
Consumo máxima de la unidad*	kW	20,3	24,6	30,1	35,2	40,0	44,2	49,6	60,5	70,7	79,7	104,3
Corriente nominal de la unidad**	A	28,0	34,7	41,2	47,0	54,3	62,7	69,1	82,3	94,1	108,6	140,3
Corriente máxima de la unidad 360 V***	A	37,0	45,7	54,9	62,7	72,4	82,6	91,9	109,8	125,4	144,8	185,4
Corriente máxima de la unidad 400 V****	A	33,6	41,4	49,7	57,0	65,7	75,1	83,4	99,5	113,9	131,3	168,7
Corriente máxima de arranque												
Unidad estándar†	A	158,4	151,0	168,9	176,1	190,4	199,8	208,1	218,6	233,0	256,1	293,4
Con arrancador electrónico opcional‡	A	99,0	101,0	113,0	120,0	132,0	-	-	-	-	-	-
Corriente de mantenimiento de cortocircuito trifásico	kA	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	19
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

* Consumo de los compresores y ventiladores en las condiciones máximas de funcionamiento de la unidad: temperaturas de entrada/salida del agua 15 °C/10 °C, temperatura máxima de condensación 67,8 °C y tensión de 400 V (valores en la placa de características de la unidad).

** Corriente nominal de la unidad en las condiciones siguientes: temperaturas de entrada/salida del agua del evaporador 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior 35 °C. Los valores de la corriente corresponden a la tensión nominal de 400 V.

*** Corriente máxima de la unidad en funcionamiento para la potencia máxima absorbida y 360 V.

**** Corriente máxima de la unidad en funcionamiento para la potencia máxima absorbida y 400 V (valores en la placa de características de la unidad).

† Corriente de arranque máxima instantánea a la tensión nominal de 400 V y con arranque directo de los compresores (corriente de funcionamiento máxima del compresor o compresores más pequeños + corriente del ventilador + corriente con rotor bloqueado del compresor de mayor potencia).

‡ Corriente de arranque máxima instantánea a la tensión nominal de 400 V y con arrancador electrónico de los compresores (corriente de funcionamiento máxima del compresor o compresores más pequeños + corriente del ventilador + corriente de arranque reducida del compresor de mayor potencia).

Módulo hidráulico	040	050	060	070	080	090	100	120	140	160	200	240
Bomba única												
Potencia efectiva	kW	0,75	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,85	1,85	1,85	5,5
Consumo*	kW	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	2,5	2,5	2,5	6,6
Corriente máxima a 400 V**	A	2,1	2,1	2,1	2,1	3,1	3,1	3,1	5,0	5,0	5,0	10,6
Bomba doble												
Potencia efectiva	kW	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3,0	3,0	3,0	5,5
Consumo*	kW	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	4,0	4,0	4,0	6,6
Corriente máxima a 400 V**	A	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	6,6	6,6	6,6	10,6

Nota: Los valores de consumo de la bomba de agua tienen carácter sólo orientativo.

* Para obtener el consumo máximo para una unidad provista de módulo hidráulico, añada el consumo máximo de la unidad que figura en la tabla superior al consumo de la bomba (*) que figura en la tabla anterior.

** Para conseguir la corriente máxima de funcionamiento de la unidad para una unidad provista de módulo hidráulico, añada la corriente máxima de la unidad que figura en la tabla superior a la corriente de la bomba que figura en la tabla anterior.

Notas sobre los datos eléctricos:

- Las unidades 30RH 040-160 tienen un solo punto de acometida eléctrica situado en el interruptor principal
- La caja de control incluye de serie los siguientes elementos:
 - un seccionador principal, dispositivos de arranque y protección de cada uno de los motores de los compresores, del ventilador y de las bombas opcionales
 - los dispositivos de control
- Conexiones en obra:

Todas las conexiones del sistema y de la instalación eléctrica deben cumplir todos los reglamentos locales aplicables.
- Las unidades Carrier 30RH se han diseñado y construido para asegurar que se cumplirán estos reglamentos. Al diseñar el equipo eléctrico, se han tenido en cuenta específicamente las recomendaciones de la norma europea EN 60204-1 (corresponde a IEC 60204-1) (seguridad de máquinas – componentes eléctricos de máquinas – parte 1: reglas generales)

NOTAS

- Se acepta generalmente que las recomendaciones de la norma IEC 60364 cumplen los requisitos de las directivas de instalación. El cumplimiento de la norma EN 60204-1 es el mejor medio de asegurar el cumplimiento del párrafo 1.5.1 de la directiva de máquinas
- El anexo B de la norma EN 60204-1 describe las características utilizadas para el funcionamiento de las máquinas
- Se especifica a continuación el entorno de funcionamiento para las unidades 30RH:
 - Entorno* - Entorno según la clasificación de EN 60721 (corresponde a IEC 60204-1)
 - Instalación exterior*
 - Intervalo de temperaturas ambientes: -10°C a +45°C ± 1 K, clase 4K3*

- altitud: ≤ 2.000 m
- presencia de sólidos duros, clase 4S2 (no hay polvo presente en cantidades importantes)
- presencia de substancias corrosivas y contaminantes, clase C42 (despreciable)
- vibraciones y choques, clase 4M2

- Competencia del personal, clase B4A* (personal formado – IEC 60364)
- Variación de la frecuencia de la alimentación: ± 2 %
- La línea neutra no debe conectarse directamente a la unidad (si fuera necesario usar un transformador).
- La unidad no está provista de protección de sobreintensidad de los conductores del suministro de potencia.
- Los seccionadores/interruptores instalados en fábrica son de un tipo adecuado para la interrupción de la alimentación eléctrica según la norma EN 60947-3 (corresponde a IEC 60947-3).
- Las unidades están diseñadas para conexión a redes TN (IEC 60364). Para redes IT, la conexión de tierra no debe hacerse a la tierra de la red. Preparar una toma de tierra local y consultar a una organización local competente para realizar la instalación eléctrica.

NOTA:

Si algún aspecto concreto de la instalación no está de acuerdo con las condiciones anteriores, o si deben considerarse otras condiciones, consultar al representante local de Carrier.

- El nivel de protección requerido para esta clase es IP43BW (según el documento de referencia IEC 60529). Todas las unidades 30RH tienen protección IP44CW y cumplen estas condiciones de protección.

**CE**

42VP

**Capacidad frigorífica nominal 28-78 kW
Capacidad calorífica nominal 67-172 kW**

Las unidades Carrier 42VP son una solución amplia y económica, tanto en frío como en calor, para instalaciones de tamaño medio en comercios, viviendas y oficinas.

La gran capacidad de estas unidades permite usar sólo una en lugar de varios fan-coil.

Disponibles en 6 tamaños con una capacidad frigorífica desde 28 hasta 90 kW, una capacidad calorífica desde 67 hasta 172 kW, y con una gama de caudal de aire desde 1490 hasta 3530 l/s.

Características

- La envolvente está construida en chapa de acero galvanizado prelacada. Todos los tamaños incluyen aislamiento termo-acústico y bandeja de condensados con aislamiento externo y conexión de drenaje.
- Los intercambiadores de agua-aire están construidos con tubos de cobre y aletas de aluminio. La especial construcción ondulada y disposición de los tubos aseguran una óptima transferencia de calor.

■ Los ventiladores tipo centrífugo, palas hacia delante, equilibrados estéticamente y dinámicamente, transmisión por poleas ajustables y correas accionadas por motores trifásicos. Están disponibles transmisiones y motores de mayor potencia para dar más caudal y presión estática. Todos los tamaños incluyen motores totalmente cerrados con rodamientos autolubricados.

- Filtros limpiables, protegen las baterías y al motor del povo y de las impurezas del aire.
- Las unidades están disponibles en 2 versiones diferentes, conexiones de agua lateral izquierdo o lateral derecho.

Opciones/accesorios

- Baterías de calor por resistencias eléctricas (opción/accesorio).
- Baterías de agua caliente para instalación a cuatro tubos (opción/accesorio).
- Termostato ambiente. Mando control por cable a 220 V - varias versiones (accesorio).
- Transmisiones especiales para mayor presión estática (opción).

Datos físicos

42 VP	025	030	040	045	055	075
Capacidad frigorífica nominal*	kW	28	33	41	59	66
Capacidad calorífica nominal**	kW	67	77	96	129	148
Peso	kg	140	150	230	297	317
Intercambiador agua/aire		Tubo de cobre, aletas de aluminio				
Área frontal	m ²	0,64	0,69	0,84	1,10	1,10
N.º filas...aletas/m		4...551	4...551	4...551	6...472	6...472
Diámetro conexión entrada de agua	pulg	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2
Diámetro conexión salida de agua	pulg	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2
Volumen de agua	l	8	9	11	20	20
Caudal de agua nominal en frío	l/s	1,34	1,58	1,96	2,82	3,15
Caudal de agua nominal en calor	l/s	1,58	1,84	2,29	3,08	3,54
Presión de prueba	bar	30	30	30	30	30
Ventilador		Centrífugo de doble oído				
Cantidad		2	2	2	2	2
Caudal nominal	l/s	1490	1690	2190	2640	2910
Presión estática nom. (seca/húm.)	Pa	90/70	120/100	140/120	170/150	180/160
Motor						
Cantidad		1	1	1	1	1
Potencia	kW	1,1	1,5	3	3	4
Filtro de aire		Manta filtrante M1				
Cantidad		2	2	2	3	3
Ancho x alto	mm	596 x 540	590 x 590	716 x 590	616 x 587	616 x 587
Espesor	mm	15	15	15	15	15

* Basada en caudal nominal de aire, temperatura interior 27°C b.s./19°C b.h., temperatura entrada del agua 7°C y un salto térmico del agua de 5 K.

** Basada en caudal nominal de aire, temperatura interior 20°C b.s., temperatura de entrada del agua 70°C y un salto térmico del agua de 10 K.

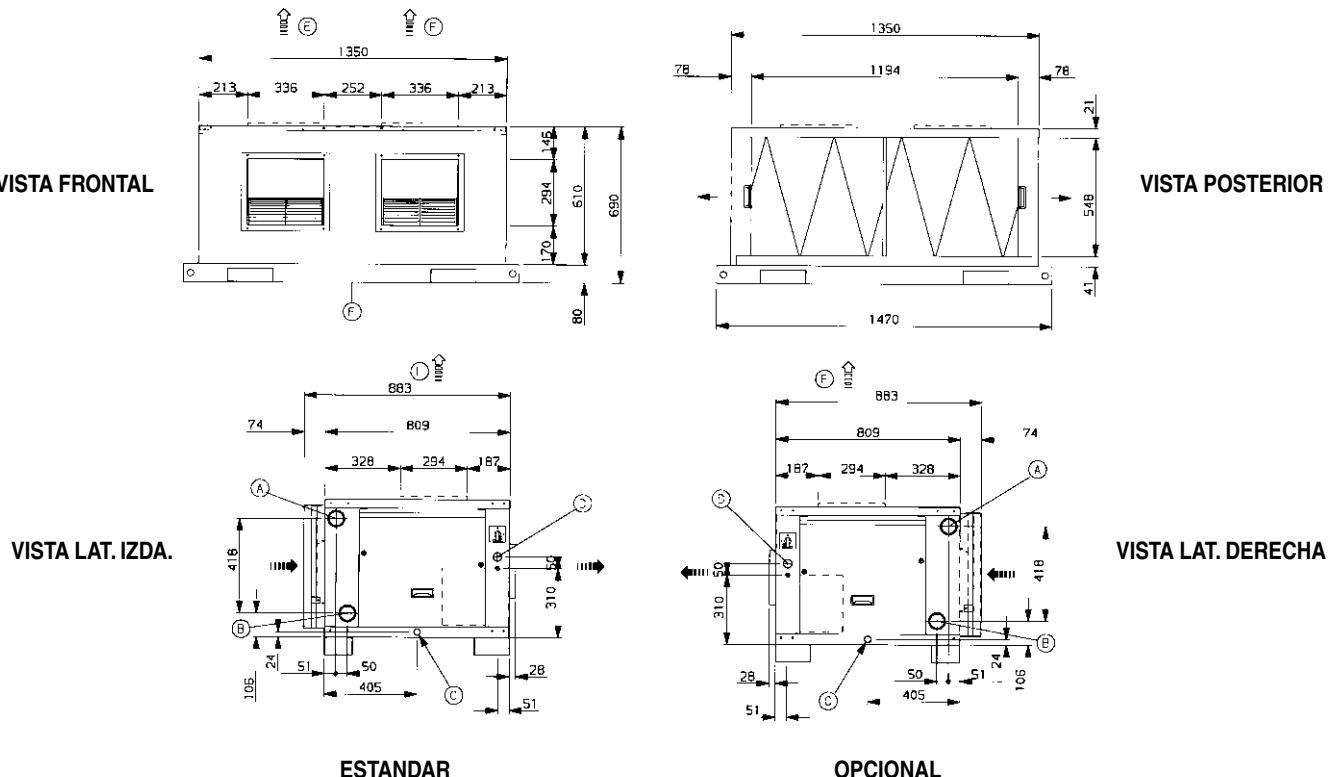
Datos eléctricos

42VP	025	030	040	045	055	075
Tensión de alimentación +10%*	V	230 400	230 400	230 400	230 400	230 400
Consumo nominal**	kW	1,21 1,21	1,38 1,38	2,45 2,45	2,85 2,85	3,85 3,85
Corriente nominal**	A	3,98 2,30	4,84 2,80	8,30 4,80	9,34 5,40	11,94 6,90
Cortocircuito	A	19,7 11,4	29,8 17,2	60,9 35,2	60,9 35,2	93,2 53,9

* Todas las unidades están construidas para suministro trifásico más neutro, 50 Hz. ** Para caudales de aire nominales.

Dimensiones, mm

42VP 025





Unidades fan coil de cassette hidrónicas



Quality Management System Approval

La Compañía participa en el Programa de Certificación EUROVENT. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio EUROVENT de productos certificados.

42GW

Capacidad frigorífica nominal 2-11 kW Capacidad calorífica nominal 4-14 kW

La unidad de cassette hidrónica Carrier 42GW ofrece una solución moderna para una gran variedad de aplicaciones domésticas y comerciales pequeñas y medianas.

Es ideal para grandes oficinas, centros de datos, tiendas, restaurantes y bares, recepciones de hotel, salas de reuniones, estudios fotográficos, bancos, laboratorios y salas de exposiciones. Al disponer de conexiones para conductos de aire de renovación, las unidades pueden aliviar los problemas causados por el humo del tabaco. Normalmente, la 42GW se instala en falsos techos y ofrece dos, tres o cuatro vías de difusión de aire. Las unidades mantienen condiciones precisas de temperatura y humedad al tiempo que evitan la formación de corrientes y de zonas de aire viciado.

La elegante rejilla de entrada de aire combina estéticamente con la decoración de cualquier interior.

La unidad de cassette hidrónica Carrier se fabrica en seis tamaños con capacidades frigoríficas que van de 2,4 a 11,0 kW y capacidades caloríficas que van de 4,0 a 14,0 kW, y son adecuadas para una amplia variedad de aplicaciones.

Las unidades pueden alimentarse desde una enfriadora, una bomba de calor o una caldera, por lo que satisfacen una gran variedad de requisitos de diseño. La instalación del sistema es rápida y económica.

Características

- La distribución del aire en cuatro direcciones proporciona confort individual mientras que, para un control localizado, se puede ajustar o incluso cerrar completamente cada difusor.
- El exclusivo diseño del ventilador centrífugo garantiza un funcionamiento supersilencioso.

- El diseño especial del difusor asegura la rápida mezcla del aire de impulsión con el aire ambiente. El aire acondicionado se dirige a lo largo del techo y después se distribuye uniformemente por la habitación. El aire de retorno entra en la unidad de cassette por una amplia rejilla y a continuación se limpia en un filtro sintético lavable y fácilmente desmontable, se trata y se pone de nuevo en circulación.
- Para extraer las impurezas del aire se utilizan filtros de alto rendimiento y del último nivel técnico. Se suministran de serie filtros lavables y pueden adquirirse además, como accesorios opcionales, filtros electrostáticos y de carbón activado para reducir, respectivamente, los niveles de bacterias, polvo y polen en suspensión aérea o el humo y los olores.
- Una bomba de drenaje de condensado de alto rendimiento, revestida de un material insonorizante especial, elimina el condensado de forma rápida y silenciosa.
- La 42GW, de bajo perfil, es ligera y fácil de instalar. El ligero chasis se adapta perfectamente a los paneles de techo estándar y puede instalarse fácilmente dondequiera que se necesite.
- Todos los componentes esenciales son accesibles desde abajo con solo quitar la rejilla. También el ventilador puede desmontarse sin perturbar los demás componentes ni ninguno de los paneles circundantes del techo.
- Hay cuatro opciones de control diferentes con distintos niveles de refinamiento técnico para garantizar el máximo confort del usuario.
- Unidades disponibles en tres versiones:
42GWC: versión de 2 tuberías
42GWD: versión de 4 tuberías
42GWE: versión de 2 tuberías con calentador eléctrico.

Datos físicos y eléctricos

Modelo		42GWC 004 42GWE 004	42GWC 008 42GWE 008	42GWC 010 42GWE 010	42GWC 012 42GWE 012	42GWC 016 42GWE 016
Capacidad frigorífica total	kW	2,4	4,0	4,7	5,9	8,3
Capacidad frigorífica sensible	kW	2,3	3,3	3,9	4,8	5,8
Caudal de agua (refrigeración)	l/s	0,11	0,19	0,22	0,28	0,40
Pérdida de carga de agua (refrigeración)	kPa	9	12	20	19	15,1
Capacidad calorífica	kW	3,8	5,5	6,6	8,5	9,7
Calentadores eléctricos (modelos 42GWE)	kW	1,5	2,5	2,5	3,0	3,0
Caudal de aire (bajo-medio-alto)	l/s	100/125/184	86/136/194	131/167/236	150/203/283	147/242/338
Nivel de presión sonora (b/m/a)***	dB(A)	24/29/40	23/34/43	33/41/49	25/31/40	29/40/47
Nivel de potencia sonora (b/m/a)	dB(A)	33/38/49	32/43/52	42/50/58	34/40/49	38/49/56
Potencia absorbida	W	70	85	95	85	120
Corriente absorbida	A	0,24	0,30	0,40	0,35	0,48
Peso de la unidad	kg	19	20	20	41	43
Peso de la rejilla	kg	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0
Alimentación eléctrica**	V-f-Hz	230-1-50	230-1-50	230-1-50	230-1-50	230-1-50

Modelo		42GWC 020 42GWE 020	42GWD 004	42GWD 008	42GWD 010	42GWD 020
Capacidad frigorífica total	kW	11,0	1,9	3,4	4,0	9,8
Capacidad frigorífica sensible	kW	8,2	1,7	2,9	3,4	7,3
Caudal de agua (refrigeración)	l/s	0,53	0,09	0,16	0,19	0,43
Pérdida de carga de agua (refrigeración)	kPa	25	10,8	12	19,7	30
Capacidad calorífica	kW	14,4	1,9	4,8	4,6	9,0
Calentadores eléctricos (modelos 42GWE)	kW	3,0	-	-	-	-
Caudal de aire (bajo-medio-alto)	l/s	178/315/468	100/125/184	86/136/194	131/167/236	178/315/468
Nivel de presión sonora (b/m/a)***	dB(A)	33/46/54	24/29/40	23/34/43	33/41/49	33/46/54
Nivel de potencia sonora (b/m/a)	dB(A)	42/55/63	33/38/49	32/43/52	42/50/58	42/55/63
Potencia absorbida	W	200	70	85	95	200
Corriente absorbida	A	0,63	0,24	0,30	0,40	0,63
Peso de la unidad	kg	46	19	20	20	46
Peso de la rejilla	kg	5,0	2,5	2,5	2,5	5,0
Alimentación eléctrica**	V-f-Hz	230-1-50	230-1-50	230-1-50	230-1-50	230-1-50

Los datos anteriores corresponden a las condiciones Eurovent.

Condiciones de refrigeración: temperatura seca del aire 27°C/temperatura húmeda 19°C, temperatura de entrada y salida del agua con el ventilador en alta velocidad 7°C/12°C.

Condiciones de calefacción (con 2 tuberías): temperatura del aire 20°C, temperatura de entrada del agua 50°C, mismo caudal de agua que en refrigeración con el ventilador en alta velocidad.

Condiciones de calefacción (con 4 tuberías): temperatura del aire 20°C, temperatura de entrada y salida del agua con el ventilador en alta velocidad 70°C/60°C.

* Los valores de caudal de aire son para unidades con filtros. No son válidos para unidades conectables a conductos.

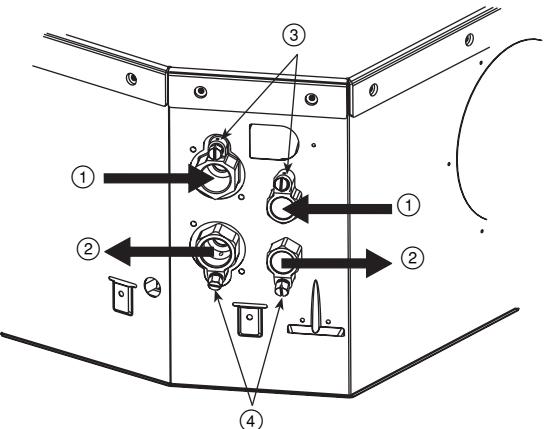
** Los motores eléctricos son de tipo hermético de 3 velocidades, con condensadores permanentes. Son adecuados para climas tropicales.

*** Los niveles de presión sonora se refieren a una unidad instalada en el techo y medidos en una habitación de 100 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 segundos.



Conexiones de agua

- ① – Entrada de agua
- ② – Salida de agua
- ③ – Válvula de purga de aire
- ④ – Válvula de drenaje



42GW	Diámetro de conexión pulg.	Diámetro de la conexión de drenaje pulg.
004	3/4	1
008	3/4	1
008*	1/2	1
010	3/4	1
010*	1/2	1
012	1	1
016	1	1
020	1	1
020*	3/4	1

* Circuitos de agua caliente de cuatro tubos

ANEXO II: PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

1 CUMPLIMENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

El presente anexo tiene como objetivo justificar el cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004) para la zona destinada a uso de reparación de vehículos y el Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI) del REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) para la nave exposición, puesto que la zona de exposición se considera comercial con una superficie superior a 250m².

1.1 DATOS DE PROYECTO Y USOS

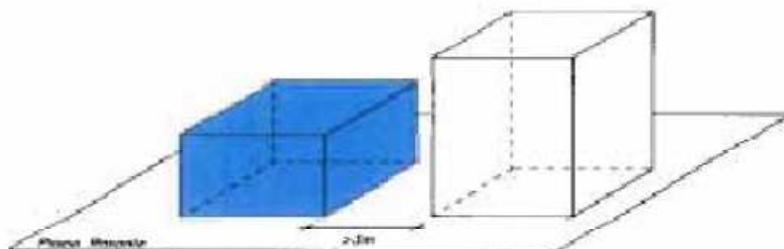
Proyecto básico y de ejecución de un edificio representativo y nave para concesionario de automóviles. En esta parte sólo se justificará la nave taller, debido que la nave exposición (edificio representativo) queda fuera del ámbito de aplicación del RSCIEI.

PLANTA	SUPERFICIE (m ²)	ALTURA DE EVACUACIÓN (m)
Taller de reparación	2250	0

1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO C



En el presente proyecto se tiene un edificio tipo C puesto que consideramos que las dos zonas pertenecen a un mismo tipo de establecimiento.

1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

- 1) Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio), del establecimiento industrial. Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
- 2) El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará: Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- QS =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- qsi =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- Ci = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Ra =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- Si = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,
- qsi diferente, en m².

Para este establecimiento se considerarán tres zonas con procesos diferentes:

ZONAS	qs		Ci	Ra	S	Qs	
	MJ/m ²	Mcal/m ²				MJ/m ²	Mcal/m ²
Reparación automóviles	300	72	1,3	1	1880	78,2	325,9
Pintura automóviles	500	120	1,6	1,5	250	32,0	133,3
Oficina técnica	600	144	1,3	1	120	10,0	41,6
					Total	120,2	500,8

A partir de la tabla y la densidad de carga de fuego calculada se tiene un nivel de riesgo intrínseco BAJO 2.

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	$Q_S \leq 100$	$Q_S \leq 425$
	$100 < Q_S \leq 200$	$425 < Q_S \leq 850$

1.4 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

1.4.1 FACHADAS ACCESIBLES

El planeamiento urbanístico, las condiciones de diseño y de construcción del edificio posibilitan y facilitan la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Se facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

Las dimensiones de acceso son al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente.

No se han instalado en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Además, se cumplen las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se definen:

1.4.2 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN DE EDIFICIOS

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12, 50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.4.3 SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

En la nave taller se ha optado por realizar un único sector de incendios que comprende la totalidad de la nave, puesto que las dimensiones de esta y el nivel de riesgo intrínseco de la nave permiten tener sectores de incendios de superficie hasta 6000 m².

La elección de establecer un único sector de incendios es debido a que no habrá problemas de distancias de recorridos de evacuación por que la nave posee suficientes salidas del edificio.

1.4.4 MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de cada uno de los productos de construcción utilizados se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

Productos de revestimientos

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable
- Los lucernario que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.
- Los materiales de los lucernario continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo, sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior la capa y su revestimiento, en su conjunto, es como mínimo, EI 30 (RF-30), para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etcétera, serán de clase Bs3 d0 (M1) o más favorable. Los cables son no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deban tener carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación es conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

1.4.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor inferior a R-30 (EF-30) para planta sobre rasante según la tabla:

ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

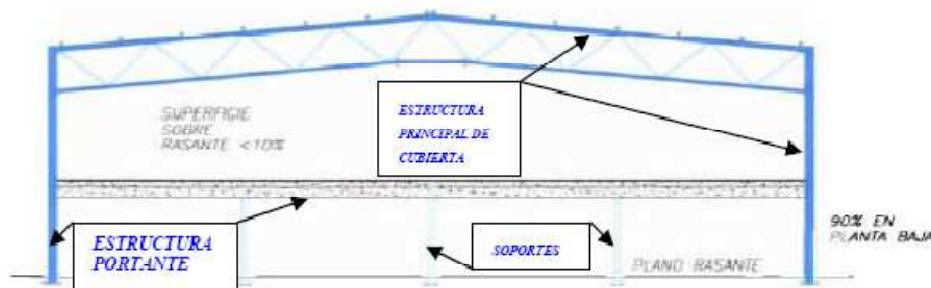
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometen la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar el siguiente valor

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE

En esta nave no se exige resistencia al fuego para la estructura principal de cubierta. Como la estructura de cubierta es la estructura portante del edificio mismo (pilares y deltas salvo las viguetas). Entonces será de aplicación la tabla de elementos estructurales portantes a todos estos elementos.

Naves industriales con entreplanta:



La tabla anterior será también de aplicación tanto a la estructura principal de cubiertas ligeras como a los soportes que sustentan una entreplanta, en edificios industriales de tipo B y C, siempre que se cumpla que el 90 por ciento de la superficie del establecimiento, como mínimo, esté en planta baja, y el 10 por ciento restante en planta sobre rasante, y se justifique mediante cálculos que la entreplanta puede soportar el fallo de la cubierta, y que los recorridos de evacuación, desde cualquier punto del establecimiento industrial hasta una salida de planta o del edificio, no superen los 25 metros.

Para actividades clasificadas de riesgo intrínseco bajo, la entreplanta podrá ser de hasta el 20 por ciento de la superficie total, y los recorridos de evacuación hasta una salida del edificio, de 50 m, siempre que el número de ocupantes sea inferior a 25 personas.

Al tener riesgo Bajo y la entreplanta ocupa un 14% de la superficie construida los recorridos de evacuación hasta una salida del edificio, podrán ser de 50 m, siempre que el número de ocupantes sea inferior a 25 personas.

1.4.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

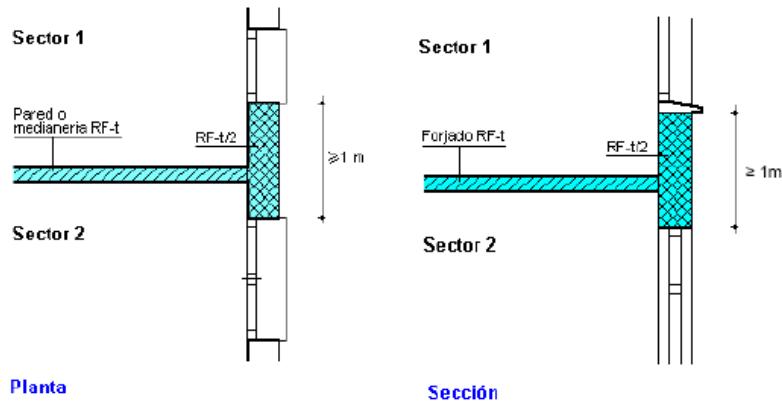
- Capacidad portante R.
- Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio. Por lo tanto la resistencia al fuego de los elementos de cerramiento será EI-30.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometan a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de 1 m.



Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a 1 m. No obstante, si la medianería o el elemento compartimentador se prolonga 1 m por encima de la cubierta, como mínimo, no es necesario que la cubierta cumpla la condición anterior. La cubierta tendrá una EI=15 para cumplir este apartado.

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco, o lucernario, de una cubierta será mayor de 2,50 m cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical, entre ellos, sea menor de 5 m. Cumplido por distancias de elementos en fachadas.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él serán sellados en la ejecución de la obra de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.
- Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.
- Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en el caso de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a ellas.

1.5 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1.5.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, deducida de las siguientes expresiones:

- $P=1,10 p$, cuando p menor 100
- $P=110 + 1,05 (p-100)$, cuando 100 menor p menor 200
- $P=215 + 1,03 (p-200)$, cuando 200 menor p menor 500
- $P=525 + 1,01 (p-500)$, cuando 500 menor p .

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

1.5.2 ORIGEN DE LA EVACUACIÓN

Se considerará origen de evacuación con carácter general todo punto ocupable, estando definidos los más desfavorables en el plano de Incendios.

1.5.3 RECORRIDO DE LA EVACUACIÓN

Según la siguiente tabla para edificios con riesgo Bajo 2 con 2 salidas los recorridos de evacuación pueden ser de hasta 50 m.

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

1.5.4 ALTURA DE EVACUACIÓN

La altura de evacuación para la nave taller es de 0 m.

1.5.5 NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

El único sector de incendios que compone el edificio de la nave taller está dotado de 7 salidas a un espacio exterior seguro y una salida al sector de incendios que lo compone la nave exposición.

1.5.6 DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS, PASILLOS Y ESCALERAS

Las puertas se proyectan con un ancho mínimo de 82 cm. de hoja. Siendo la medida utilizada de forma general de 1 m.

La anchura del pasillo será de 2 m cumpliendo con la medida mínima de 1 m.

1.5.7 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

1.5.8 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, será forzada.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585. En casos debidamente justificados se podrá utilizar otra normativa internacional de reconocido prestigio

A ello se le añade la superficie de ventilación localizada en la parte superior de las puertas metálicas de acceso a la nave, que supone 3,50 m².

1.6 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

1.6.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

No procede en edificios tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo.

1.6.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán pulsadores manuales de alarma de incendios puesto que la superficie de la zona de producción es superior a 1000 m². Su ubicación queda establecida en los planos.

1.6.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No procede por no superar la superficie construida de 10.000m².

1.6.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios. Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendio. Sus características y especificaciones se ajustaran a lo establecido en la norma UNE 23.500.

1.6.5 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

Para carga de fuego aportada por combustibles clase A con extintores de eficacia mínima de 21 A el área máxima protegida del sector de incendio es de hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso).

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Se ha previsto de 10 extintores ABC polivalentes distribuidos según planos.

1.6.6 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

No procede en edificios tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo.

1.6.7 SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No procede en edificios tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo.

1.6.8 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No procede en edificios tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo.

1.6.9 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

1.6.10 SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2 CUMPLIMENTO DEL CTE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS: DB SI

Este Anexo tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio para el caso de la nave exposición puesto que se trata de un edificio industrial con uso comercial y su superficie es superior a 500 m². Las secciones de este Anexo se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

1) El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2) Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3) El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

2.1 EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción. En el caso de uso comercial la superficie del sector de incendios deberá ser inferior a 2500 m². En el caso de la nave exposición al tener una superficie de 1500 m² todo el edificio formará un único sector de incendios.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:	h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	El ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Para el presente proyecto las paredes y techos que separan el sector de incendios con el resto del establecimiento tendrán una resistencia al fuego de EI 90. Para el caso de las escaleras también deberá ser EI 90.

2.2 EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2.3 EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2.3.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitalares, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2.3.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Para la nave exposición la longitud de los recorridos de evacuación será de 50 m.

2.3.3 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
- Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm,

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

Las dimensiones de las puertas y escaleras cumplen holgadamente las dimensiones mínimas de los medios de evacuación, en el caso de la puerta principal automática giratoria dispone de un sistema de hojas batientes de forma sencilla y manual.

Las escaleras serán no protegidas.

2.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.3.5 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

El edificio dispondrá de un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

2.4 EXIGENCIA BÁSICA SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Extintores portátiles

Se dispondrá de extintores de eficacia 21A -113B. A razón de uno cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. La ubicación de los extintores queda establecida en los planos de Incendios.

Bocas de incendio equipadas

Se dispondrá de una BIE de tipo 25 mm. Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m, sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

Sistema de alarma

Se dispondrá de un sistema de alarma. El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

Hidrantes exteriores

Se dispondrá de un hidrante exterior de arqueta. Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.407.

2.4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.5 EXIGENCIA BÁSICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Para la nave exposición se cumplen todos los requisitos mínimos necesarios para la intervención de los bomberos.

2.6 EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.6.1 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2.6.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Los elementos estructurales tendrán una resistencia al fuego mínima de R 90.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

2.6.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

ANEXO III: SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

1 ANTECEDENTES

Por encargo del peticionario Promotora gestora proyecto Puerto Venecia, se redacta el presente Anexo.

2 OBJETO DEL ANEXO

Este Anexo tiene por objeto justificar la adecuación del nuevo espacio destinado a establecimiento para concesionario de automóviles y taller de reparación a la Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

3 REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Para la redacción del presente Anexo se ha tenido en cuenta las normativas vigentes, que a continuación se indican:

- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.
- CTE: DB-SUA
- Ley 3/1997 Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. Presidencia. 7 de Abril de 1997.
- Decreto 19/1999 Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo. 9 de Febrero de 1999.
- Guía Técnica de Accesibilidad en la Edificación 2001. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo. Diciembre de 2001.

4 JUSTIFICACIÓN DE CONDICIONES DE SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

4.1 CAPÍTULO I OBJETO, DEFINICIÓN Y AMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1.- Objeto.

La presente ordenanza tiene por objeto garantizar a las personas con dificultades para la movilidad o cualquier otra limitación física, la accesibilidad mediante el establecimiento de las medidas de control en el cumplimiento de la normativa dirigida a suprimir y evitar cualquier tipo de barrera u obstáculo físico.

Artículo 2.- Definición.

Se entiende por accesibilidad la característica del medio, del urbanismo y de las edificaciones que permite su uso y disfrute a cualquier persona, con independencia de su condición física

Se entiende por barreras aquellos obstáculos, trabas o impedimentos de carácter permanente o temporal, que limitan o dificultan la libertad de movimiento, el acceso, la estancia y la circulación de las personas que tiene limitada o disminuida, temporal o permanente su movilidad.

Artículo 3.- Ámbito de aplicación.

Están sometidas a la presente ordenanza todas las actuaciones relativas al planeamiento, gestión y ejecución en materia de urbanismo y en la edificación, tanto de nueva construcción como de rehabilitación, reforma o cualquier actuaciónanáloga, que se realicen por cualquier persona física o jurídica, de carácter público o privado en el término municipal de Zaragoza.

Artículo 4.- Edificios y áreas públicas y privadas destinadas a un uso que implique concurrencia de público.

Se considerarán edificios de uso público aquellos edificios, espacios e instalaciones cuyo uso implique concurrencia de público, ya sean de titularidad pública o privada que, sin carácter exhaustivo.

4.2 CAPITULO II ACCESIBILIDAD EN EL PLANO HORIZONTAL

Artículo 5.- Accesibilidad en el plano horizontal.

La accesibilidad en el plano horizontal entraña la inexistencia de barreras en este medio. Para ello se integrarán tanto en inmuebles como en espacios exteriores los siguientes elementos constructivos según las características señaladas en la presente Ordenanza: Vías, pasos de peatones, sendas peatonales en parques y jardines, pavimentos, espacios de libre circulación, huecos de paso y aparcamientos.

Artículo 6.- Diseño y trazado de las vías.

1. Se entenderán por vías, a los efectos de la presente Ordenanza, las aceras, los itinerarios peatonales y cualquier otro tipo de superficie de dominio público destinada al tráfico de peatones o al tráfico mixto de vehículos y peatones, así como los espacios libres de edificación existentes en el entorno de los edificios.
2. Las vías en áreas de nueva urbanización o de remodelación de las existentes no superarán el 8% en su pendiente longitudinal. Sin embargo, se recomienda el 6 % de pendiente como límite superior de las pendientes idóneas para el tráfico de silla de ruedas.
3. La pendiente transversal de las vías estará comprendida entre el 1% y el 2%, cuando la pendiente longitudinal sea inferior al 2%.
4. La anchura mínima recomendada para la circulación no será inferior a 1,80 metros.
5. En vías colectoras de tráfico rodado continuo deberá mantenerse un espacio de libre circulación peatonal de 1,80 metros. Cuando en el espacio de libre circulación señalado sea imprescindible instalar barreras funcionales, como: buzones, señales, farolas, etcétera, deberán colocarse éstas lateralmente de forma que no dificulten la accesibilidad al menos en un ancho de 1,00 metro con trayectoria rectilínea. Los alcorques y canalillos que interfieren el espacio de libre circulación peatonal vendrán enrasados con el pavimento circundante.

Artículo 8.- Pasos de libre circulación.

Todos los elementos volados, ya sean señales de circulación, elementos vegetales, accesorios de establecimientos como toldos, rótulos publicitarios, etcétera y que se sitúen sobre el paso de libre circulación deberán estar por encima de una altura mínima de 2,10 metros.

Artículo 11.- Aparcamientos.

1. En los aparcamientos o estacionamientos se preverá y reservará permanentemente para vehículos que transporten personas autorizadas, una plaza especial por cada cuarenta o fracción, que estarán situadas en los lugares más accesibles y vendrá debidamente indicada.
2. Las plazas reservadas tendrán un ancho mínimo de 3,30 metros, pudiendo ser de 2,50 metros cuando por el lado del conductor existe un espacio libre mínimo de 1,20 metros de anchura, de acuerdo con la disposición indicada en la figura 3 del anexo gráfico.
3. En los accesos a las plazas de aparcamientos viarios la acera estará rebajada al nivel de la calzada en forma de vado peatonal, tal como se ha indicado en los artículos precedentes.

La actuación descrita en el proyecto posee de plazas reservadas a minusválidos, con las necesidades reflejadas en los anexos gráficos de la actual ordenanza.

Artículo 12.- Señalización aparcamientos.

Los aparcamientos o estacionamientos tendrán señalados, en el suelo con pintura, los límites de principio y fin de la plaza, tanto en aquellos estacionamientos en batería como los realizados en cordón y, estarán comunicadas con un itinerario accesible.

La señalización de las plazas de estacionamiento accesibles se realizará mediante el símbolo de accesibilidad y una señal vertical en lugar visible con el mismo símbolo.

4.3 CAPÍTULO III ACCESIBILIDAD EN CAMBIOS DE NIVEL.

Artículo 13.- Accesibilidad en cambios de nivel.

La accesibilidad en cambios de nivel entraña la no existencia de barreras en este medio. Para ello se integrarán tanto en inmuebles como en espacios exteriores, aquí definidos, los siguientes elementos constructivos según las características de la presente normativa: Escaleras, rampas y ascensores.

Artículo 14.- Escaleras.

- Las escaleras serán de directriz recta, prohibiéndose las de caracol y abanico salvo que, en tales tipos, se disponga de una huella mínima de 27cm., medida a 40cm. del ojo de la escalera.
- Las gradas serán de perfil continuo, sin resalte ni aristas vivas. La huella se construirá en material antideslizante en su totalidad, o al menos en su borde. La huella y la tabica serán de distinto color o solución alternativa que destaque la visualización del peldaño.
- El ancho mínimo de las escaleras será de 1,00m. en edificios de viviendas y de 1,20m. en edificios de uso público, con peldaños de huella entre 36 y 27 centímetros y de 18,5 y 13 centímetros de contrahuella o tabica.
- Se evitará la escalera o escalón aislado, ya que las diferencias de cotas inferiores a 40 centímetros se deberán salvar con rampas.

La actuación descrita en el Proyecto presenta la ejecución de una escalera. Esta escalera tiene la directriz recta una huella de 28 cm y una contrahuella de 16 cm. El ancho de la escalera será de 3 metros dividido en dos mediante un pasamanos.

Por ello, se puede afirmar que las actuaciones a realizar según el Proyecto cumplen con todas las estipulaciones que marca la Ordenanza Municipal.

Artículo 15.- Rampa.

- La pendiente longitudinal máxima es del 8% en espacios exteriores y del 11% en interiores. La pendiente idónea es del 6%.

- En los edificios de uso privado, la anchura mínima de las rampas será en todo caso de 1 metro.
- En los edificios de uso público las rampas, de una única dirección deberán tener en su base una anchura mínima de 1,00 metros. Para el caso de doble dirección se entenderá la anchura mínima de 1,80 metros.
- Cada 10 metros como máximo, de desarrollo longitudinal de las rampas, medido en proyección horizontal, deberá preverse una meseta horizontal con una longitud igual o mayor a 1,20 metros en tramos rectos y de 1,50 metros en cambios de dirección superiores a 90º.
- Tanto en la cabecera como en el pie de las rampas se ha de prever un área de embarque y desembarque horizontal con una longitud no inferior a 1,50 metros. Si la rampa empieza o termina junto a una esquina sin visibilidad, deberá dejar al menos un metro desde dicha esquina al arranque de la rampa.
- Las rampas estarán construidas con material antideslizante y preferentemente rugoso. Cuando la superficie sea de hormigón se recomienda su tratamiento con un dibujo en espina de pez o con carborundo.

La actuación descrita en el Proyecto presenta la ejecución de una rampa en la entrada de la nave exposición con una pendiente de 6 %.

Por ello, se puede afirmar que las actuaciones a realizar según el Proyecto cumplen con todas las estipulaciones que marca la Ordenanza Municipal.

4.4 CAPÍTULO IV ACCESIBILIDAD FUNCIONAL

Artículo 17.- Accesibilidad funcional.

La accesibilidad funcional en inmuebles y áreas libres entraña la existencia de elementos auxiliares que permitan el disfrute de su función. En consecuencia, se integrarán en ellos los que de manera específica la hagan efectiva. Las características de los mismos, que se recogen en los artículos siguientes, se complementan con el anexo gráfico, cuyas características en lo que atañe al desenvolvimiento del minusválido son asimismo de obligado cumplimiento.

Artículo 19.- Edificios Públicos.

Los edificios públicos señalados en el artículo 4 se diseñarán de tal manera que puedan ser accesibles y utilizables por minusválidos.

Artículo 20.- Aseos Públicos.

Aseos en edificios públicos. En aquellos edificios, espacios e instalaciones cuyo uso implique concurrencia de público, de titularidad pública o privada, deberán existir, debidamente señalizados, aseos utilizables por personas en silla de ruedas.

La dotación mínima, para cada sexo, será la de un aseo accesible por cada cinco o fracción, de los que corresponda a cada tipo de edificación y uso característico.

Los recorridos interiores dispondrán de una sección libre mínima que permita inscribir un círculo de diámetro 1,50 metros.

Las cabinas correspondientes a cada uno de los aseos, dispondrán de inodoro y lavabo. Cuando las cabinas queden integradas en una zona general de aseos, el lavabo podrá situarse en la zona general, siempre que se cumplan las condiciones específicas tanto para el lavabo como para el inodoro y su cabina.

Los aseos públicos existente en el Proyecto cumplen con todas las prescripciones establecidas en esta Ordenanza.

Artículo 21. Vestuarios.

En aquellos edificios, espacios e instalaciones, cuyo uso implique la concurrencias de público y la existencia de vestuarios, existirá como mínimo, una zona de reserva y señalizada para uso por personas en situación de movilidad reducida.

La zona de reserva dispondrá de una cabina probador cerrada donde pueda inscribirse un circulo de 1,50 metros de diámetro, contaran con un casillero o taquilla a una altura no superior a 1,40 metros y con un banco con superficie lateral libre de 0,80 metros, de acuerdo con la disposición indicada en la figura 6 del anexo gráfico.

En la zona de reserva deberá existir un aseo accesible y una ducha. La ducha deberá estar comunicada con el resto de la zona mediante itinerario accesible, su superficie interior mínima será de 0,80 metros por 1,20 metros de fondo, de acuerdo con la disposición indicada en la figura 4 y 7 del anexo gráfico.

Los vestuarios que se han proyectado en el presente proyecto cumplen con las exigencias de la Ordenanza municipal.

5 CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en este anexo, se considera que ha quedado suficientemente justificada la supresión de barreras arquitectónicas en la ejecución de establecimiento para concesionario de automóviles y taller de reparación

EL AUTOR DEL PROYECTO

D. Alberto Paramio Bozal
Ingeniero Industrial

**ANEXO IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN
REAL DECRETO 105/2008**

1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

Fase de Proyecto	BASICO Y EJECUCIÓN
Titulo	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO DE AUTOMOVILES
Emplazamiento	POLÍGONO PUERTO VENECIA

1.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.2 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
		1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
		RCD: Naturaleza no pétrea
		1. Asfalto
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
		2. Madera
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 01	Madera
		3. Metales
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Pbomo
	17 04 04	Zinc
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
		4. Papel
<input checked="" type="checkbox"/>	20 01 01	Papel
		5. Plástico
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 03	Plástico
		6. Vidrio
<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 02	Vidrio
		7. Yeso
<input checked="" type="checkbox"/>	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17
		RCD: Naturaleza pétrea
		1. Arena Grava y otros áridos
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
<input checked="" type="checkbox"/>	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
		2. Hormigón
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 01	Hormigón
		3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos
	17 01 02	Ladrillos
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
<input checked="" type="checkbox"/>	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
		4. Piedra
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SPs)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitrinados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SPs
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SPs
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SPs
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

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

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	10725,00 m ²			
Volumen de residuos (S x 0,10)	1072,50 m ³			
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³			
Toneladas de residuos	1179,75 Tn			
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	250,00 m ³			
Presupuesto estimado obra sin Gestión de Residuos proyecto	1.000.000,00 €			
	5.181,00 €			

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad autónoma de Aragón de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		375,00	1,50	250,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	(según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	58,99	1,30	45,38
2. Madera	0,040	47,19	0,60	78,65
3. Metales	0,025	29,49	1,50	19,66
4. Papel	0,003	3,54	0,90	3,93
5. Plástico	0,015	17,70	0,90	19,66
6. Vidrio	0,005	5,90	1,50	3,93
7. Yeso	0,002	2,36	1,20	1,97
TOTAL estimación	0,140	165,17		173,18
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	47,19	1,50	31,46
2. Hormigón	0,120	141,57	1,50	94,38
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	637,07	1,50	424,71
4. Piedra	0,050	58,99	1,50	39,33
TOTAL estimación	0,750	884,81		589,88
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	82,58	0,90	91,76
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	47,19	0,50	94,38
TOTAL estimación	0,110	129,77		186,14

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

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán con todas las especificaciones.

1.2.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
x	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
x	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
x	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Propia obra
x	Reutilización de materiales metálicos	Propia obra
	Otros (indicar)	

1.2.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales

OPERACIÓN PREVISTA	
<input checked="" type="checkbox"/>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.2.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I			
		Tratamiento	Destino
		Cantidad	
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.
			Restauración / Vertedero
			375,00
			0,00
			0,00
	A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	Tratamiento	Destino
			Cantidad
	1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado
			Planta de reciclaje RCD
			58,99
	2. Madera		
x	17 02 01	Madera	Reciclado
			Gestor autorizado RNPs
			47,19
	3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado
	17 04 02	Aluminio	Reciclado
	17 04 03	Plomo	Reciclado
	17 04 04	Zinc	Reciclado
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado
	17 04 06	Estaño	Reciclado
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado
	4. Papel		
x	20 01 01	Papel	Reciclado
			Gestor autorizado RNPs
			3,54
	5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico	Reciclado
			Gestor autorizado RNPs
			17,70
	6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado
			Gestor autorizado RNPs
			5,90
	7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17	Reciclado
			Gestor autorizado RNPs
			2,36
	RCD: Naturaleza pétrea	Tratamiento	Destino
			Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado
			Planta de reciclaje RCD
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado
			Planta de reciclaje RCD
			47,19
	2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero
			Planta de reciclaje RCD
			141,57
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero
			Planta de reciclaje RCD
			221,20
	4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado
			58,99

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	28,90
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	53,68
2. Potencialmente peligrosos y otros				
x 17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,47
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
x 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		1,89
x 17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitraneados	Depósito / Tratamiento		0,71
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
x 17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,47
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,47
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x 16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,47
x 16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,47
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados	Depósito / Tratamiento		23,83
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		9,44
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,71
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		3,54
x 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		2,36
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
x 13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		2,36
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.2.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.2.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán con todas las especificaciones que regulan la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad autónoma de Aragón.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad autónoma de Aragón.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaque su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de

	<p>al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
x	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
x	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
x	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos</p>

	de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.2.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	250,00	4,00	1.000,00	0,1000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,1000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreas	589,88	10,00	5.898,75	0,5899%
RCDs Naturaleza no Pétreas	173,18	10,00	1.731,81	0,1732%
RCDs Potencialmente peligrosos	186,14	10,00	1.861,38	0,1861%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,9492%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.000,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			11.491,95	1,1492%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

1.3 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Zaragoza, Mayo 2010

La Propiedad

El Proyectista

ANEXO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 OBJETO

El presente estudio de seguridad establece las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de la obra correspondiente a la construcción de edificio representativo y nave para concesionario.

Desarrolla las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, la definición de riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen el higiene y el bienestar en la obra.

Este estudio se redacta de acuerdo con el R.D 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE nº 256 de 25/10/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, estableciéndose su obligatoriedad para las características de la obra, en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores, analizadas en el proyecto de ejecución.

2 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Tipo de Obra : Edificación Industrial
Situación : Puerto Venecia
Población : Zaragoza
Promotor : Promotora Gestora Puerto Venecia
Proyectista : Alberto Paramio Bozal, Ingeniero Industrial

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Alberto Paramio Bozal

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1 GENERALIDADES

El objeto de la obra a realizar, así como de la descripción de la misma se detallan en el correspondiente proyecto de ejecución.

3.2 ACCESOS

El acceso rodado y de entrada de materiales no presenta dificultades especiales, estando perfectamente señalizado, destacándose de manera clara e identificable. Los accesos quedan marcados en planos.

El acceso de personal está diferenciado del anterior e igualmente señalizado.

En la obra se dispondrá del cerramiento adecuado, especificado más adelante, en todo el perímetro así como la señalización pertinente, con el fin de evitar la intromisión de personas ajenas a la misma y evitando producir daños a terceros.

3.3 PRESUPUESTO, PLAZO EJECUCIÓN Y N° DE TRABAJADORES

Para la realización de esta obra se prevé un presupuesto de ejecución material que figura en el proyecto y asciende a la cantidad de: 1.835.248,14 €

El presupuesto de ejecución material del estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de: 34.579,33 € cuyo presupuesto se detalla en el presupuesto de ejecución material.

El plazo de ejecución se estima de 10 meses, a partir del acta de replanteo.

La estimación de mano de obra en punta de ejecución, simultanea, es de 7 trabajadores. Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como la formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

3.4 ACTUACIONES PREVIAS

Antes de cualquier trabajo se realizarán las siguientes operaciones:

1. Informaciones previas
 - Prospección del solar
 - Conducciones subterráneas
 - Conducciones aéreas de electricidad
 - Edificios colindantes
 - Vías de circulación próximas
2. Realización del vallado del solar según los planos adjuntos, antes del inicio de la nivelación y desbroce del terreno.
3. Las condiciones que cumplirá el vallado serán:
 - Estará situado a lo largo del perímetro del solar
 - Portones de acceso de vehículos de 6 m de vano cerrado por doble hoja
 - Acceso independiente para entrada de personal
4. Los accesos citados estarán provistos de la siguiente señalización:
 - Prohibido aparcar
 - Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos
 - Obligatoriedad de uso de casco de seguridad
 - Prohibida la entrada de toda persona ajena a la obra
 - Cartel de obra
5. También llevará la iluminación descrita en los planos.
6. Implantación de los servicios de higiene y bienestar de la oficina de la obra.
7. Realización de una caja de acometida general, en la que tendrá en cuenta el REBT y las Normas de la compañía suministradora.
8. Dicha caja contendrá elementos contra contactos indirectos y toma de tierra inferior a 80 ohmios de resistencia. Diferenciales para iluminación y suministro de máquinas.
9. A partir del cuadro auxiliar de obra se alimentarán los cuadros instalados en las distintas zonas.
10. Toda instalación a nivel del terreno se realizará enterrada bajo tubo e irá debidamente señalizada y protegida, mientras que en las plantas será fijada a las paredes a dos metros de altura.

3.5 SUMINISTROS Y SERVICIOS AFECTADOS

Tendrán que solicitarse los suministros de agua potable, energía eléctrica y teléfono, cursándose las correspondientes peticiones de acometidas.

Antes del comienzo de los trabajos se comunicará a las empresas suministradoras la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba tenerse en cuenta.

4 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

4.1 CONSTRUCCIÓN

Las instalaciones provisionales se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados en chapa sándwich con aislante térmico y acústico.

4.2 VESTUARIOS Y ASEOS

En función del número de trabajadores que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

La ubicación, dimensiones y dotaciones quedan reflejadas en los planos adjuntos.

4.3 COMEDOR

El comedor estará ubicado en un lugar próximo al trabajo. Estará provisto de mesas con bancos, pileta de agua, microondas, frigorífico, radiadores de calefacción (convector eléctrico 1500W) y se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A-89B de 6 Kg en el acceso del local.

4.4 OFICINA

Se instalará una oficina provisional con una mesa de dimensiones suficientes para poder revisar planos, y material ofimático necesario.

4.5 ALMACÉN

Se instalará un almacén para guardar todos los equipos necesarios durante la obra.

4.6 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia requerida.

Todos los elementos tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc... estarán en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los locales estarán convenientemente dotados de luz y calefacción, y con la mayor ventilación posible.

5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

5.1 ELÉCTRICA

Se instalará una red provisional independiente para la obra, cuyas gestiones serán realizadas por el contratista.

Se situará un cuadro general de mando y protección que estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, protecciones contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

5.2 AGUA POTABLE

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra y con todos los requisitos legales necesarios.

5.3 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Se revisará de forma periódica la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de los materiales combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Se dotará de extintores distribuidos por la obra en diferentes configuraciones de ubicación de pendiendo de la fase de la obra.

5.4 ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Se señalizará las zonas de acopios, almacenes y talleres disponiendo en su entrada de la siguiente señalización:

- Prohibido fumar
- Posición de los extintores
- Peligro de incendio
- Peligro de explosión

Se cumplirán las normas vigentes en cuanto al almacenamiento de combustibles, siendo este el mínimo posible para el correcto funcionamiento de la obra.

Se definirán claramente las distintas zonas de almacenaje estando lo más alejado posible de los tajos y talleres de soldadura.

6 FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

6.1 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

El trabajador recibirá información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como el manejo de los equipos de trabajo.

6.2 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el periodo máximo de un año.

6.3 BOTIQUIN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS

7.1. Movimientos de tierras

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios al interior de la excavación ● Caídas de objetos sobre operarios ● Caídas de materiales transportados ● Choques o golpes contra objetos ● Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria ● Lesiones y/o cortes en manos y pies ● Sobreesfuerzos ● Ruido, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Contactos eléctricos directos e indirectos ● Ambientes pobres en oxígeno ● Inhalación de sustancias tóxicas ● Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. ● Condiciones meteorológicas adversas ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. ● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. ● Contagios por lugares insalubres ● Explosiones e incendios ● Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Talud natural del terreno ● Entibaciones ● Limpieza de bolos y viseras ● Apuntalamientos, apeos. ● Achique de aguas. ● Barandillas en borde de excavación. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Separación tránsito de vehículos y operarios. ● No permanecer en radio de acción máquinas. ● Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. ● Protección partes móviles maquinaria ● Cabinas o pórticos de seguridad. ● No acopiar materiales junto borde excavación. ● Conservación adecuada vías de circulación ● Vigilancia edificios colindantes. ● No permanecer bajo frente excavación ● Distancia de seguridad líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad ● Botas o calzado de seguridad ● Botas de seguridad impermeables ● Guantes de lona y piel ● Guantes impermeables ● Gafas de seguridad ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad ● Cinturón antivibratorio ● Ropa de Trabajo ● Traje de agua (impermeable).

3.2. Cimentación y Estructuras

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caída de objetos sobre operarios. ● Caídas de materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies ● Sobreesfuerzos ● Ruidos, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Dermatosis por contacto de hormigón. ● Contactos eléctricos directos e indirectos. ● Inhalación de vapores. ● Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas. ● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. ● Contagios por lugares insalubres. ● Explosiones e incendios. ● Derivados de medios auxiliares usados. ● Radiaciones y derivados de la soldadura ● Quemaduras en soldadura oxicorte. ● Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Mantenimiento adecuado de la maquinaria. ● Cabinas o pórticos de seguridad. ● Iluminación natural o artificial adecuada. ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad. ● Botas o calzado de seguridad. ● Guantes de lona y piel. ● Guantes impermeables. ● Gafas de seguridad. ● Protectores auditivos. ● Cinturón de seguridad. ● Cinturón antivibratorio. ● Ropa de trabajo. ● Traje de agua (impermeable).

3.3. Cubiertas planas, inclinadas, materiales ligeros.

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caída de objetos sobre operarios. ● Caídas de materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies ● Sobreesfuerzos ● Ruidos, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Dermatosis por contacto de cemento y cal.. ● Contactos eléctricos directos e indirectos. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Derivados de medios auxiliares usados ● Quemaduras en impermeabilizaciones. ● Derivados del acceso al lugar de trabajo. ● Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Plataformas de descarga de material. ● Evacuación de escombros. ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Habilitar caminos de circulación. ● Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad . ● Botas o calzado de seguridad . ● Guantes de lona y piel. ● Guantes impermeables. ● Gafas de seguridad. ● Mascarillas con filtro mecánico ● Protectores auditivos. ● Cinturón de seguridad. ● Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. ● Ropa de trabajo.

3.4. Albañilería y Cerramientos.

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caída de objetos sobre operarios. ● Caídas de materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte. ● Lesiones y/o cortes en manos. ● Lesiones y/o cortes en pies. ● Sobreesfuerzos ● Ruidos, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Dermatosis por contacto de cemento y cal.. ● Contactos eléctricos directos. ● Contactos eléctricos indirectos. ● Derivados medios auxiliares usados ● Derivados del acceso al lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Mantenimiento adecuado de la maquinaria ● Plataformas de descarga de material. ● Evacuación de escombros. ● Iluminación natural o artificial adecuada ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad . ● Botas o calzado de seguridad. ● Guantes de lona y piel. ● Guantes impermeables. ● Gafas de seguridad. ● Mascarillas con filtro mecánico ● Protectores auditivos. ● Cinturón de seguridad. ● Ropa de trabajo.

3.5. Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería cerrajería, vidriería).

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caídas de objetos sobre operarios ● Caídas de materiales transportados ● Choques o golpes contra objetos ● Atrapamientos y aplastamientos ● Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. ● Lesiones y/o cortes en manos ● Lesiones y/o cortes en pies ● Sobreesfuerzos ● Ruido, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Dermatosis por contacto cemento y cal. ● Contactos eléctricos directos ● Contactos eléctricos indirectos ● Ambientes pobres en oxígeno ● Inhalación de vapores y gases ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Explosiones e incendios ● Derivados de medios auxiliares usados ● Radiaciones y derivados de soldadura ● Quemaduras ● Derivados del acceso al lugar de trabajo ● Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Mantenimiento adecuado de la maquinaria ● Plataformas de descarga de material. ● Evacuación de escombros. ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad ● Botas o calzado de seguridad ● Botas de seguridad impermeables ● Guantes de lona y piel ● Guantes impermeables ● Gafas de seguridad ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad ● Ropa de trabajo ● Pantalla de soldador

3.6. Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas pararrayos).

Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caídas de objetos sobre operarios ● Choques o golpes contra objetos ● Atrapamientos y aplastamientos ● Lesiones y/o cortes en manos ● Lesiones y/o cortes en pies ● Sobreesfuerzos ● Ruido, contaminación acústica ● Cuerpos extraños en los ojos ● Afecciones en la piel ● Contactos eléctricos directos ● Contactos eléctricos indirectos ● Ambientes pobres en oxígeno ● Inhalación de vapores y gases ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Explosiones e incendios ● Derivados de medios auxiliares usados ● Radiaciones y derivados de soldadura ● Quemaduras ● Derivados del acceso al lugar de trabajo ● Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Mantenimiento adecuado de la maquinaria ● Plataformas de descarga de material. ● Evacuación de escombros. ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad ● Botas o calzado de seguridad ● Botas de seguridad impermeables ● Guantes de lona y piel ● Guantes impermeables ● Gafas de seguridad ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad ● Ropa de trabajo ● Pantalla de soldador

8 TRABAJOS POSTERIORES

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none">• Caídas al mismo nivel en suelos• Caídas de altura por huecos horizontales• Caídas por huecos en cerramientos• Caídas por resbalones• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.• Explosión de combustibles mal almacenados• Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos• Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga• Contactos eléctricos directos e indirectos• Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.• Vibraciones de origen interno y externo• Contaminación por ruido	<ul style="list-style-type: none">• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.• Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.• Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.• Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	<ul style="list-style-type: none">• Casco de seguridad• Ropa de trabajo• Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.• Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

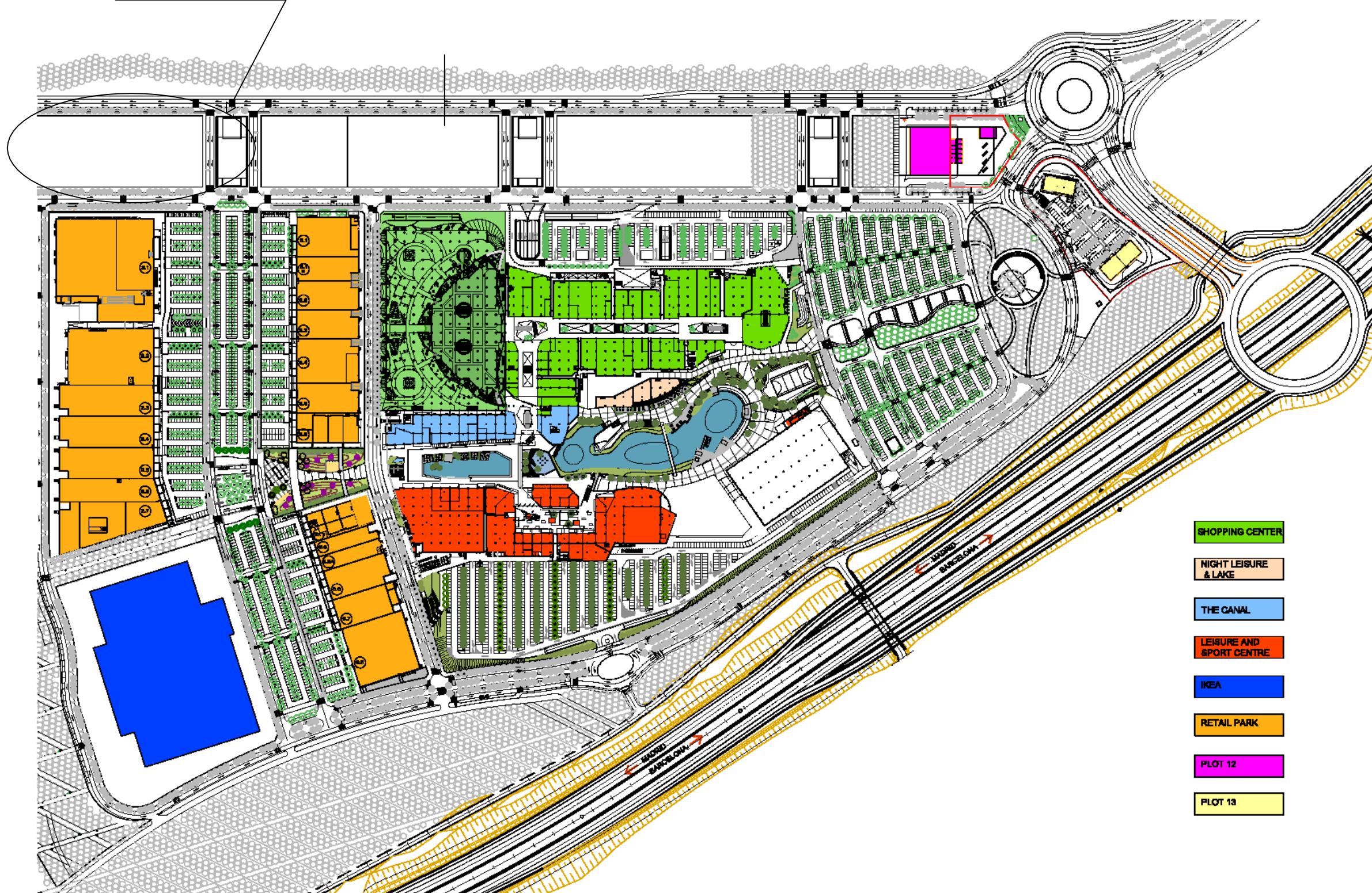
9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollem y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervenientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

PARCELA M01



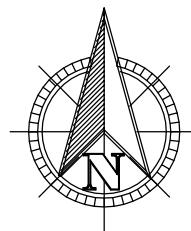
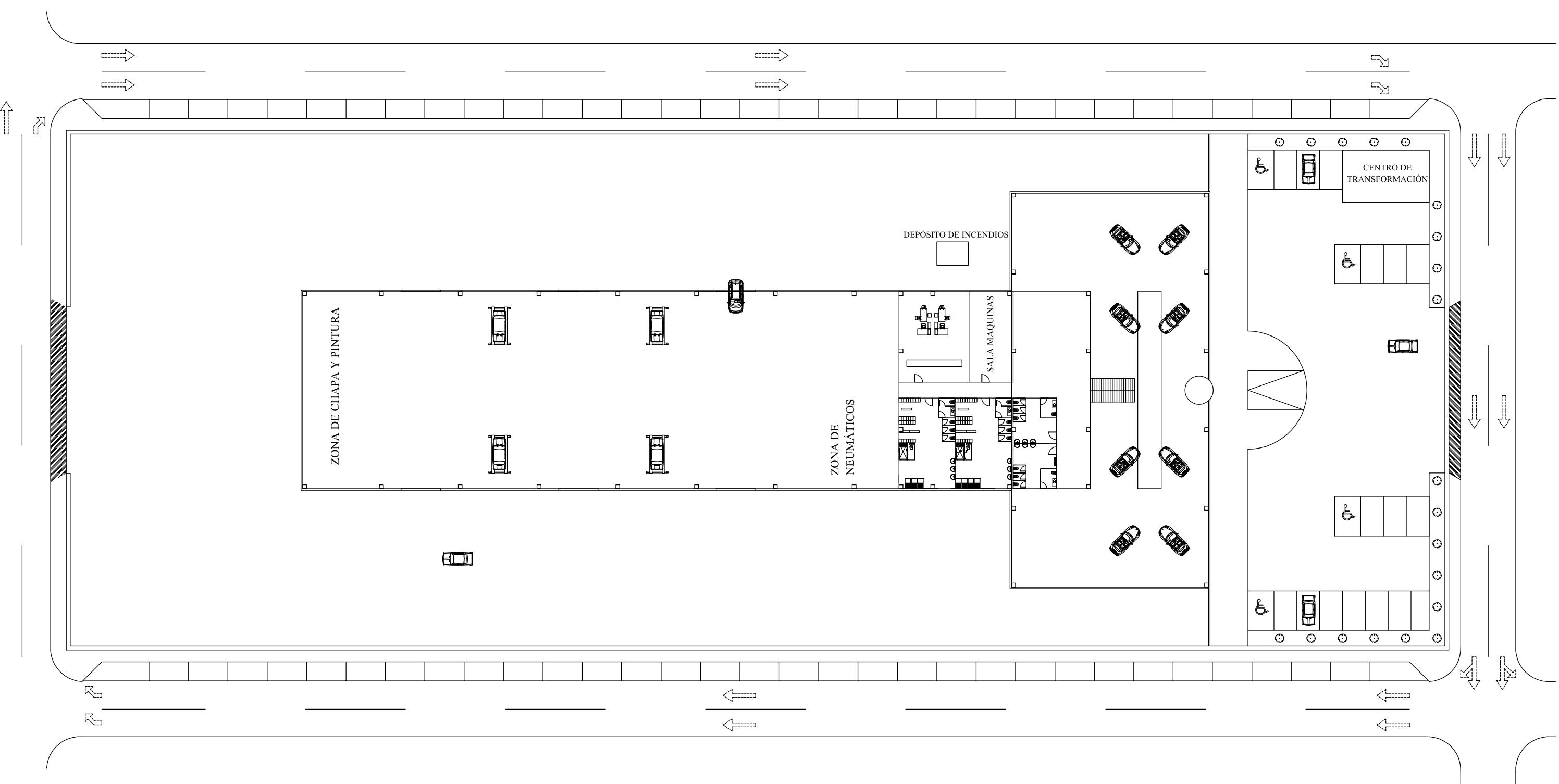
Puerto
venecia

DEVELOPMENT DESIGN
NIGHTMARE, LAKE AND SOUTH REACH
ARCHITECTOS

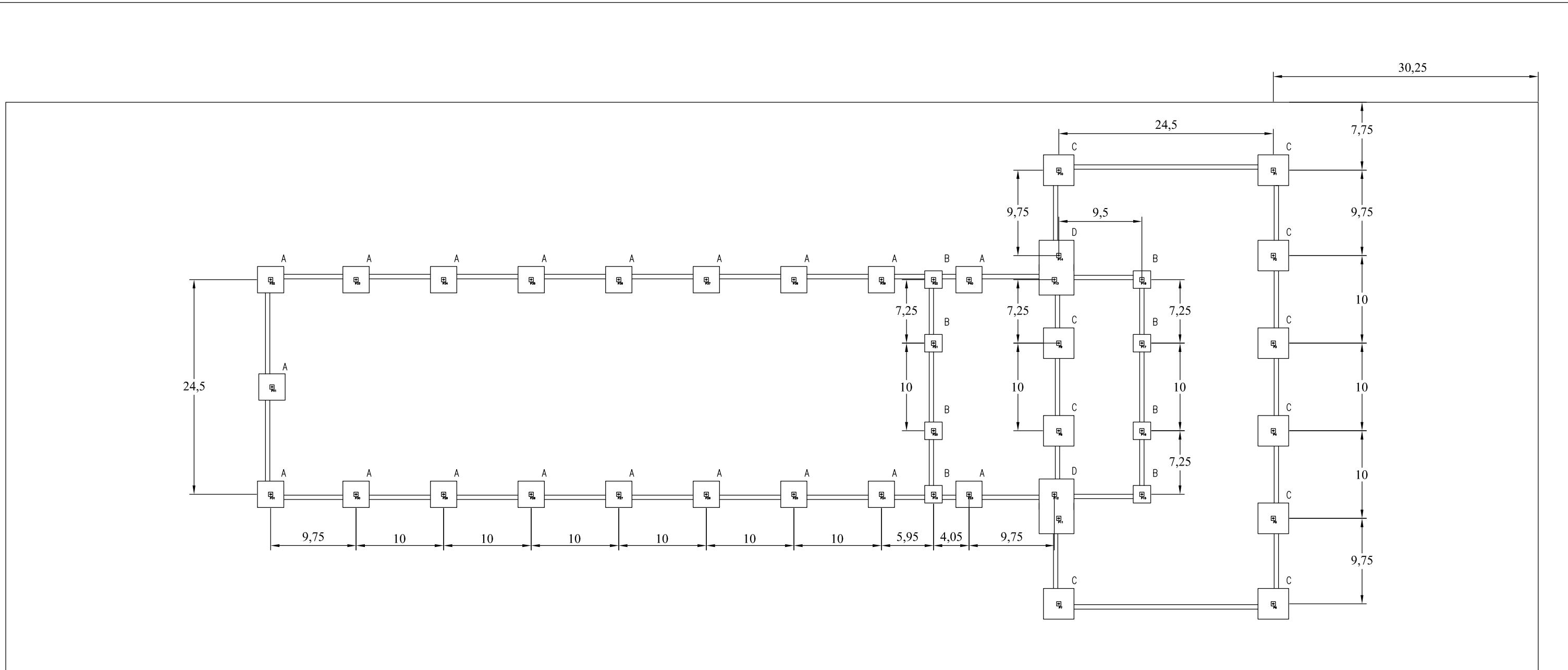
L35 | MASTER PLAN
first floor

July 2008
LP-00

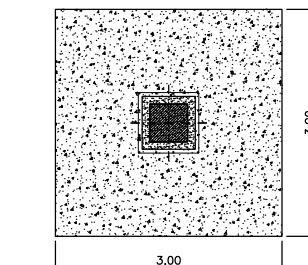
PLANO: SITUACIÓN (POLÍGONO PUERTO VENECIA)
OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 01
ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:4000
FECHA: 1 JUNIO 2010



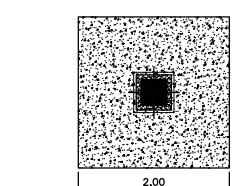
PLANO:	DISTRIBUCIÓN DE PARCELA	
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO	
PLANO 02	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL	
ESCALA 1:500	FECHA: 1 JUNIO 2010	



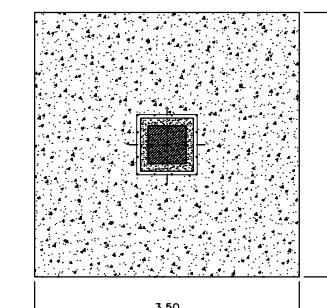
DETALLE ZAPATA TIPO A
ESCALA 1:100



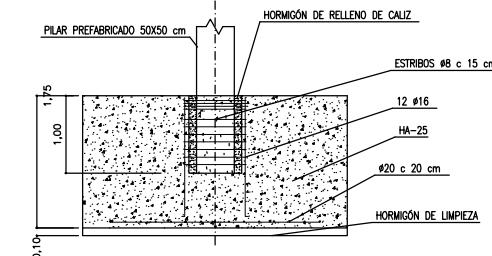
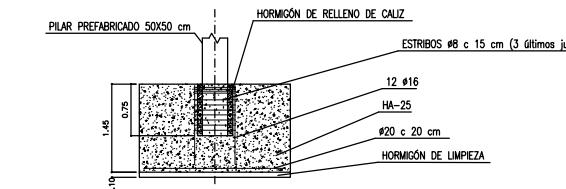
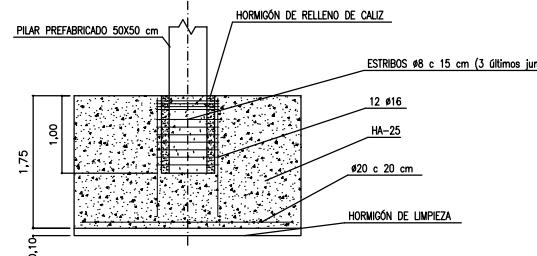
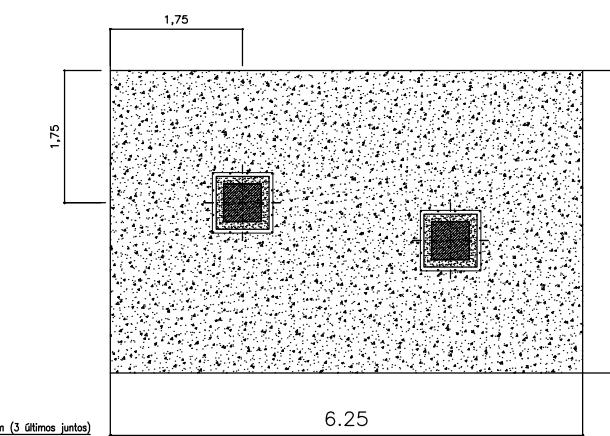
DETALLE ZAPATA TIPO B
ESCALA 1:100



DETALLE ZAPATA TIPO C
ESCALA 1:100



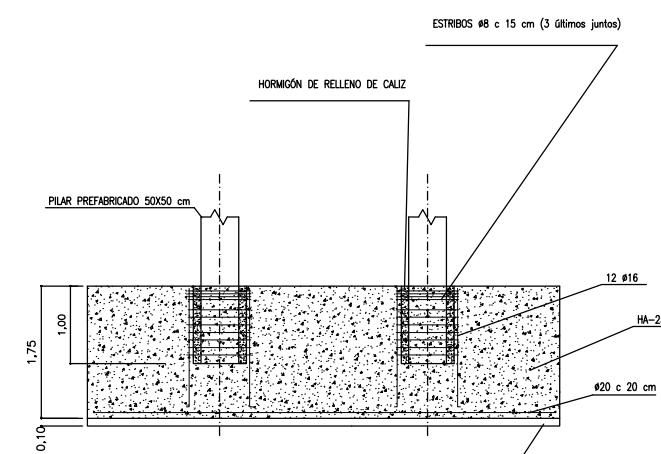
DETALLE ZAPATA TIPO D
ESCALA 1:100



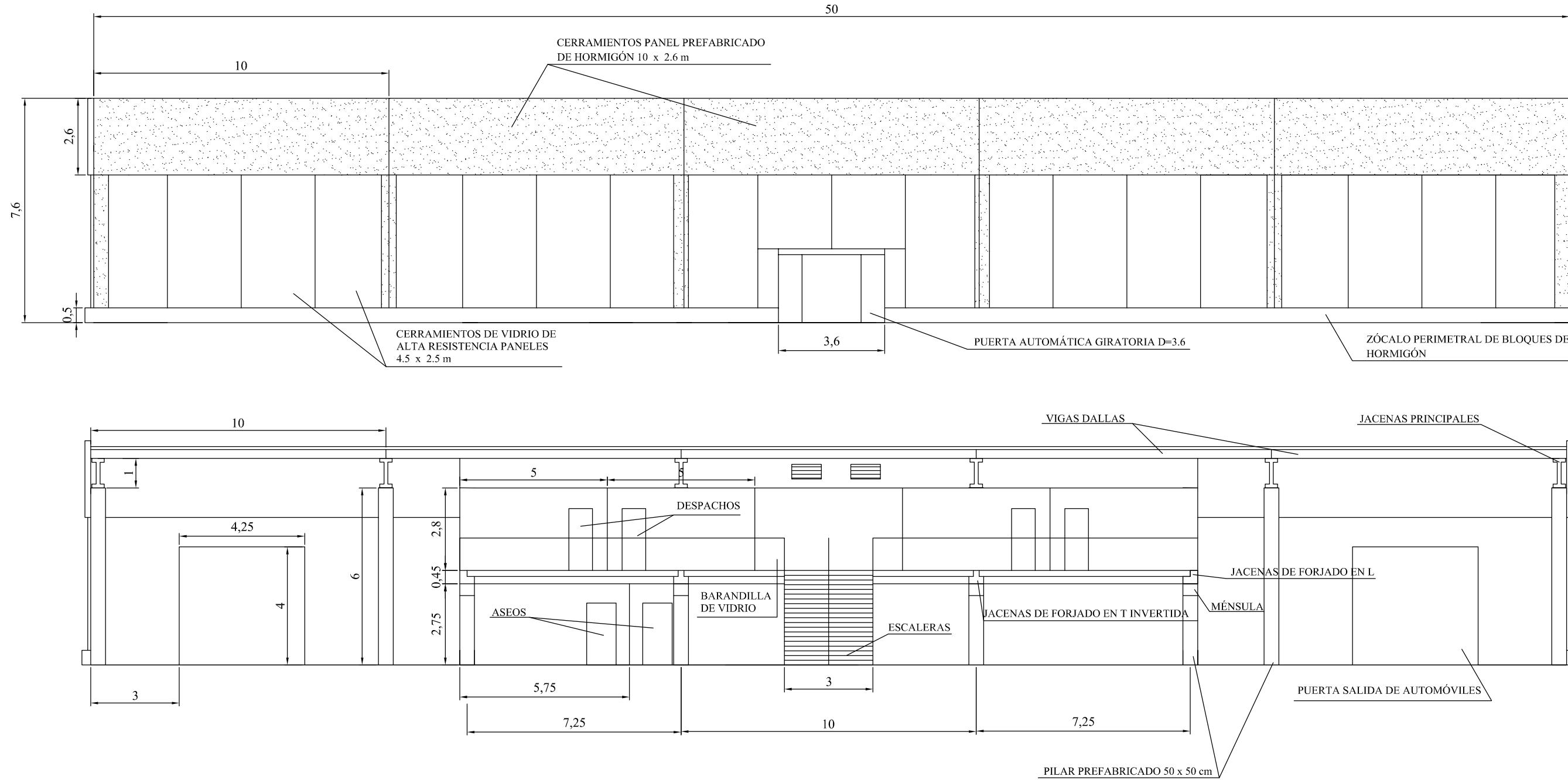
DETALLE VIGA DE ATADO

← 50 →
↑ 50 ↑
↓ 50 ↓

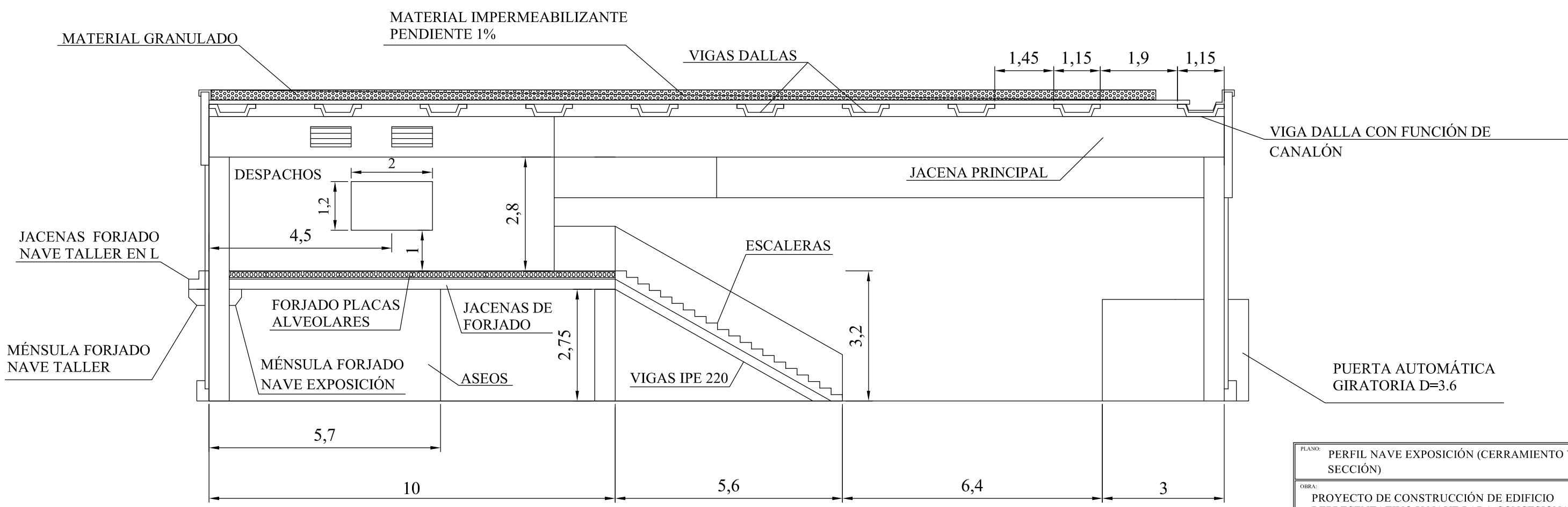
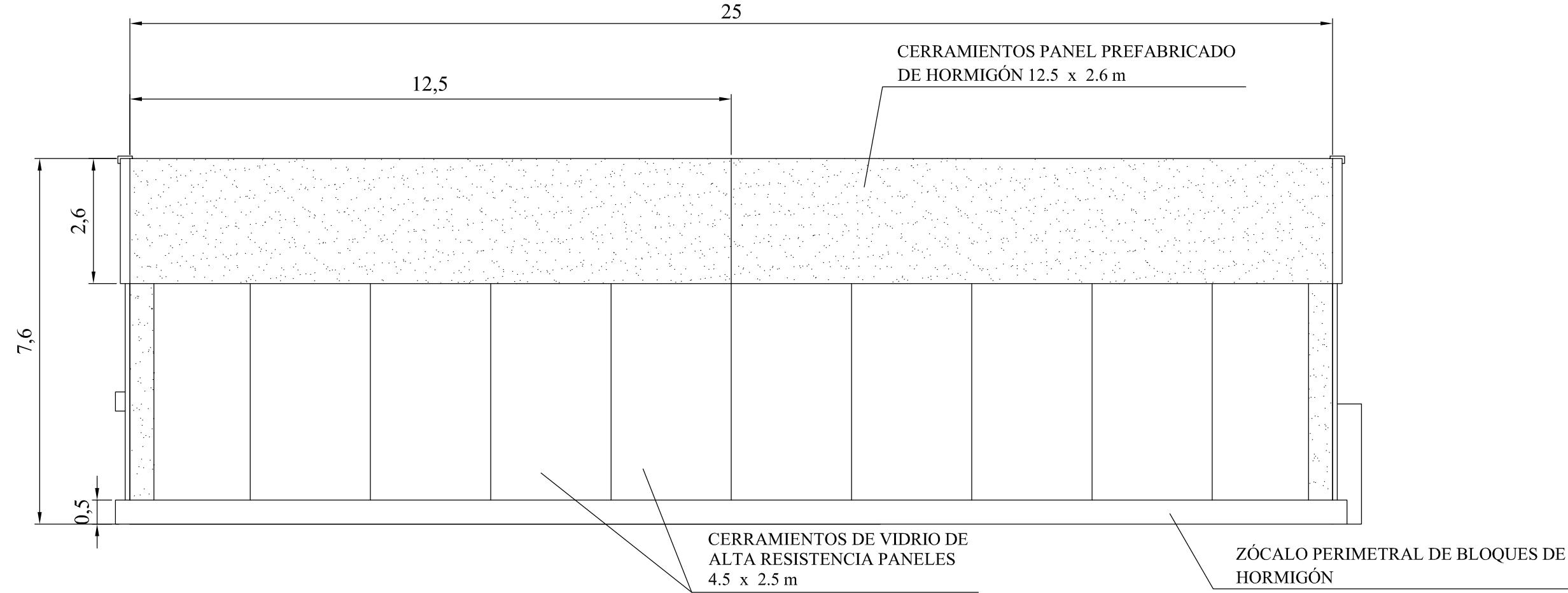
Arm. sup.: 4 ø16
Arm. inf.: 4 ø16
Estribos: 1xø5 c / 25



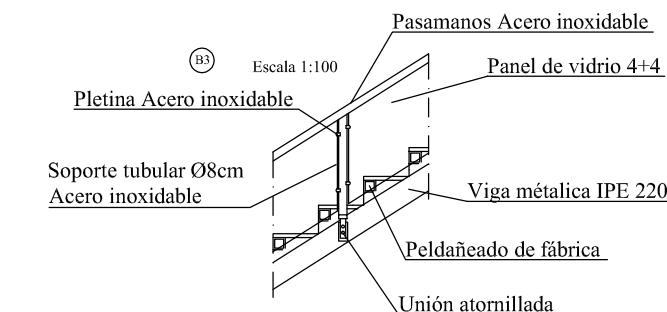
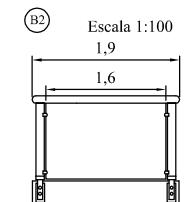
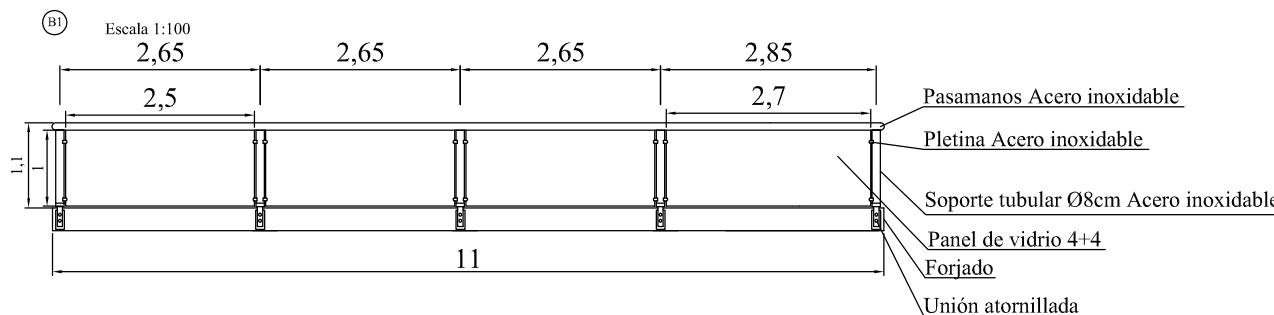
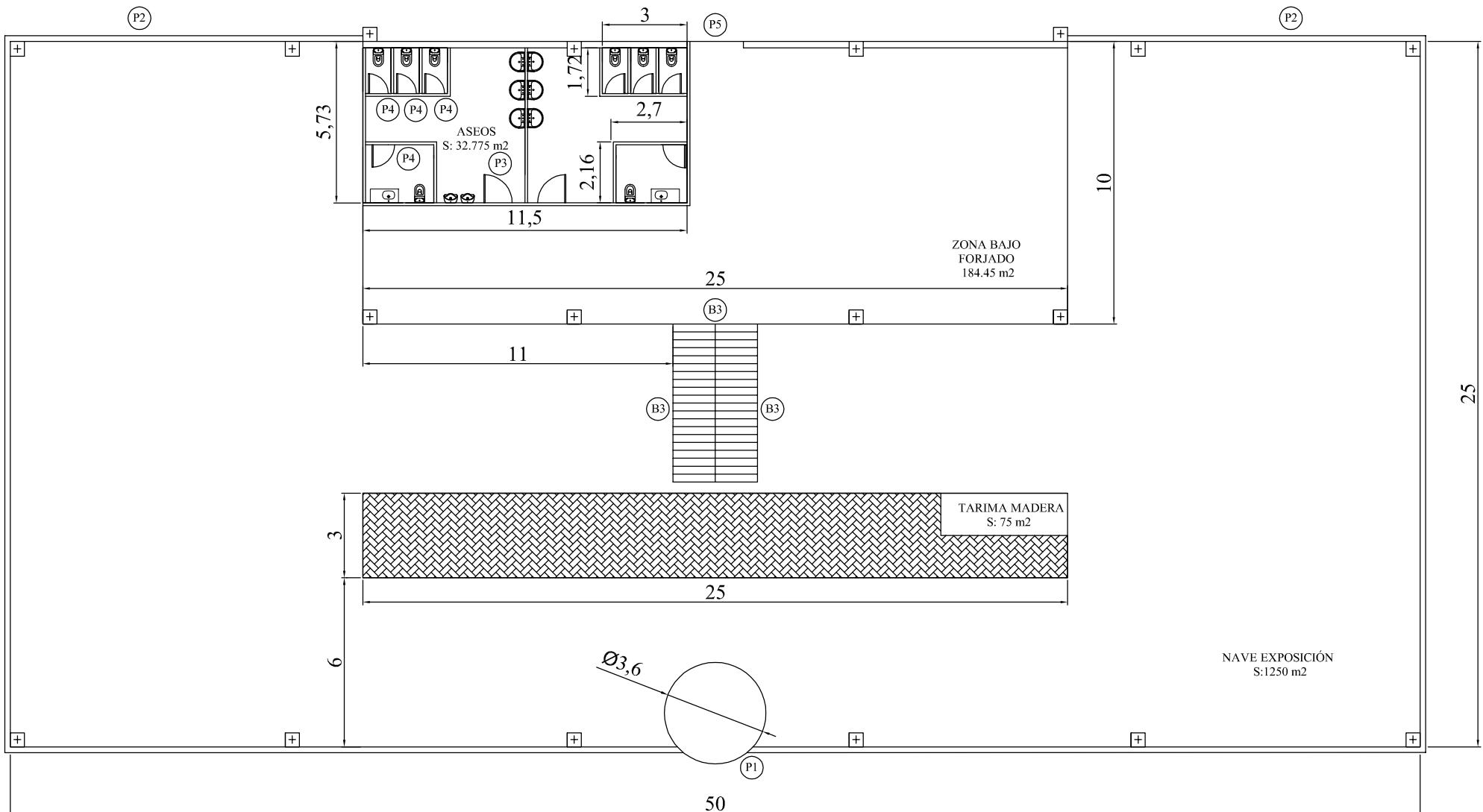
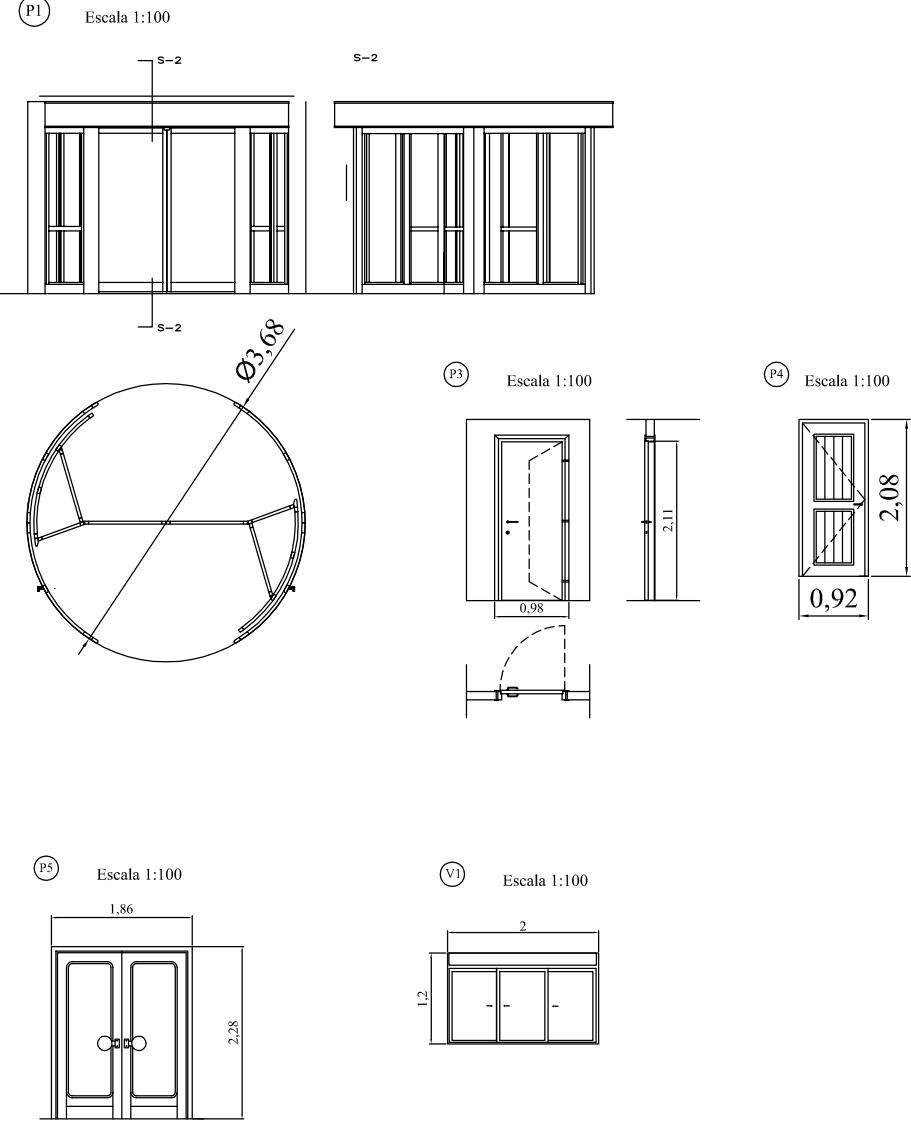
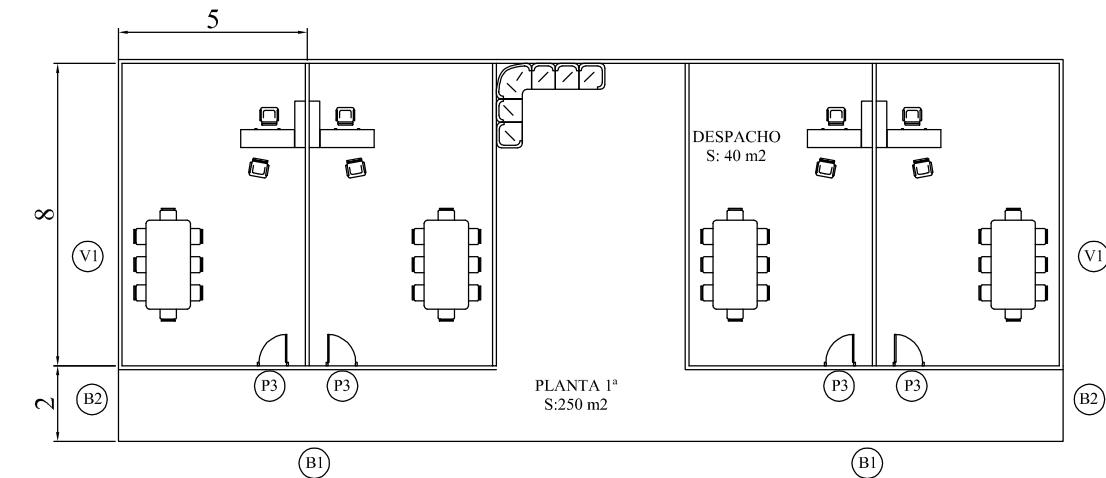
PLANO:	CIMENTACIONES
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 03	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:450	FECHA: 1 JUNIO 2010



PLANO:	ALZADO NAVE EXPOSICIÓN (CERRAMIENTO Y SECCIÓN)
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 04	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:150	FECHA: 1 JUNIO 2010



PLANO:	PERFIL NAVE EXPOSICIÓN (CERRAMIENTO Y SECCIÓN)
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 05	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:100	FECHA: 1 JUNIO 2010



PLANO: DISTRIBUCIÓN/COTAS/CARPINTERÍA NAVE EXPOSICIÓN

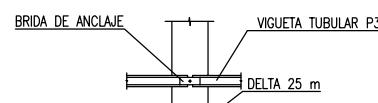
OBRA:
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO
REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO**

ANO 06

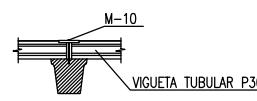
ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL

FIJACION DE CORREAS CENTRALES

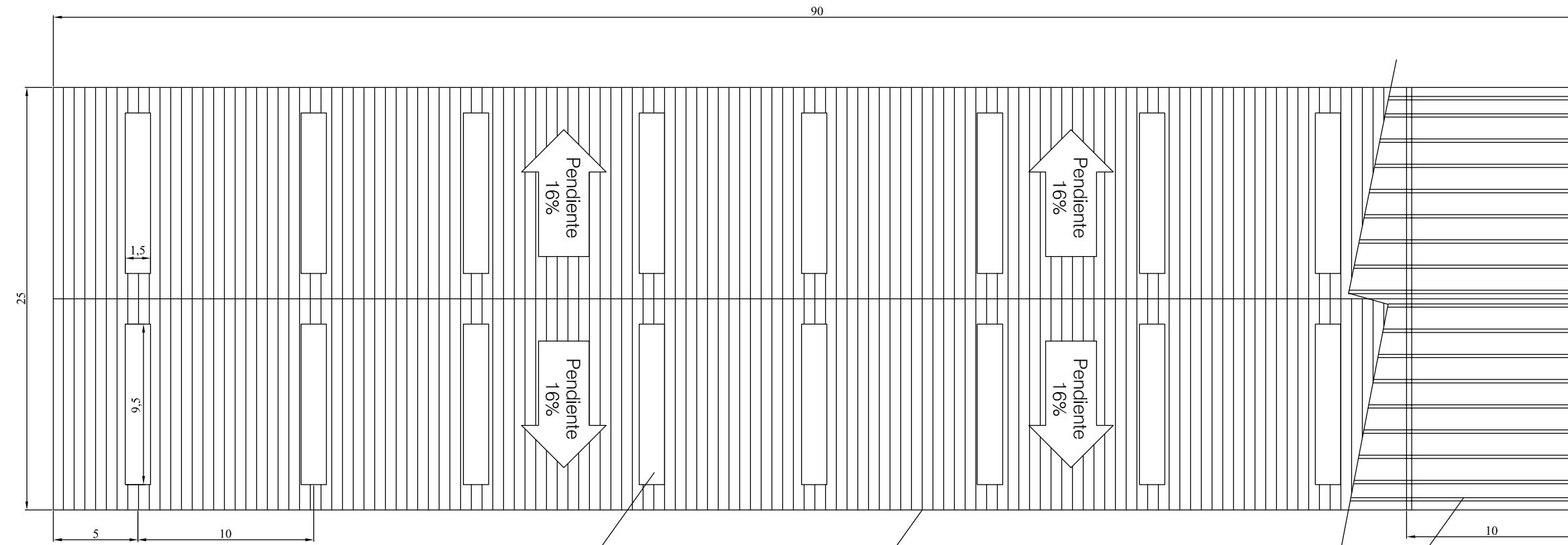
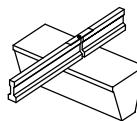
PLANTA



ALZADO

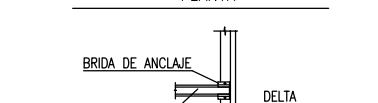


PERSPECTIVA

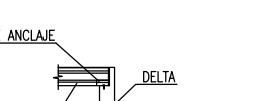


FIJACION DE CORREAS EN EXTREMOS

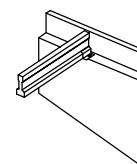
PLANTA



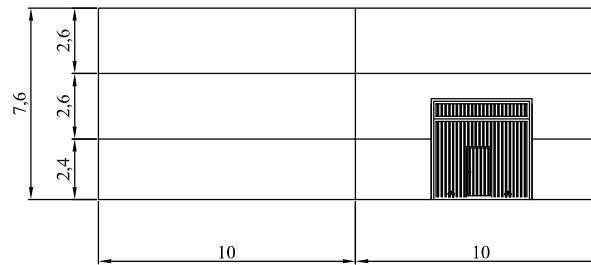
ALZADO



PERSPECTIVA

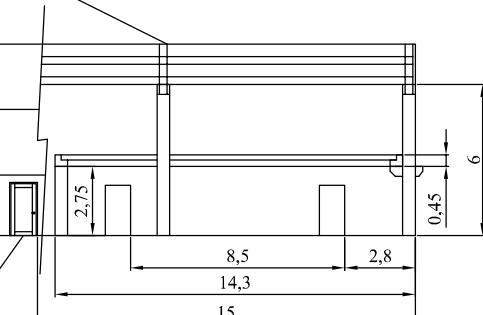


PANELES HORMIGÓN PREFABRICADO



PUERTA ACCESO VEHÍCULOS

VIGA DELTA



PUERTA ACCESO PERSONAL

PLANO: ALZADO Y CUBIERTA NAVE TALLER

OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO

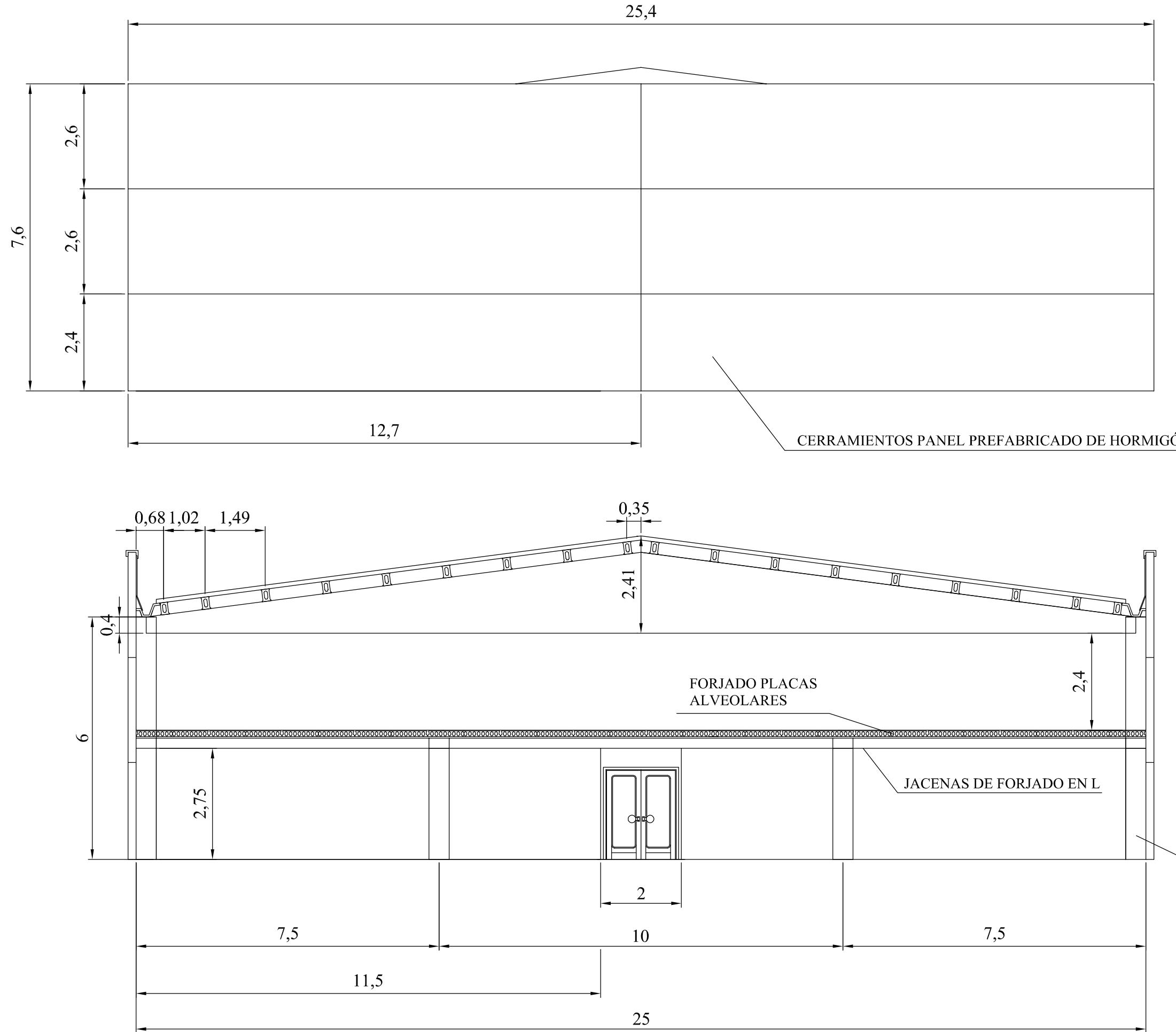
PLANO 07

ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL

ESCALA 1:300

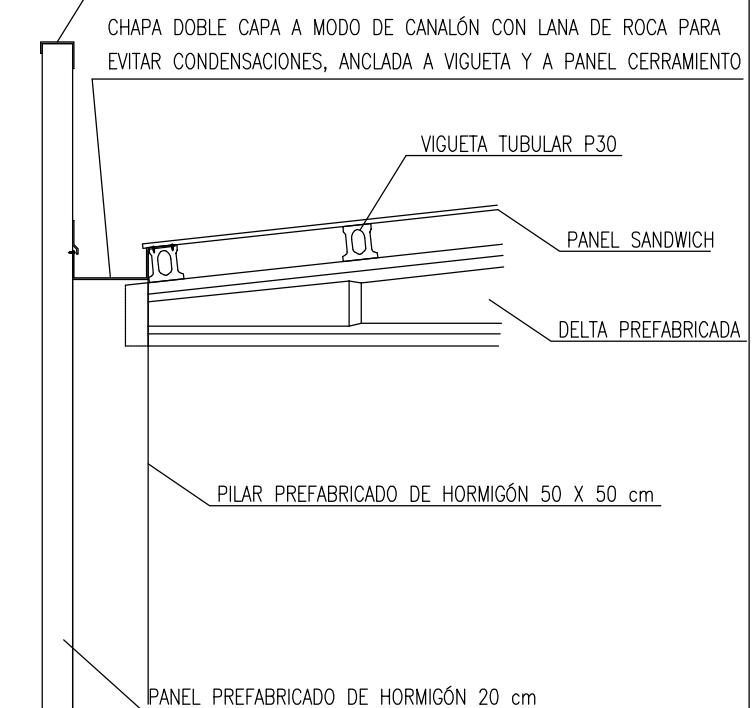


FECHA: 1 JUNIO 2010



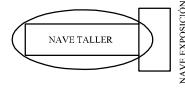
ESCALA 1:50

REMARTE DE CHAPA PRELACADA 0.6 mm



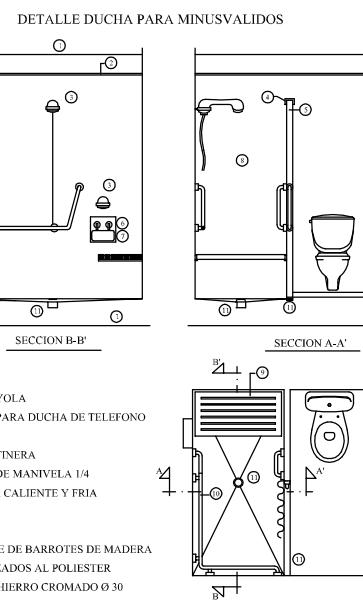
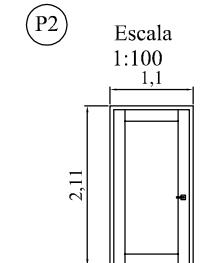
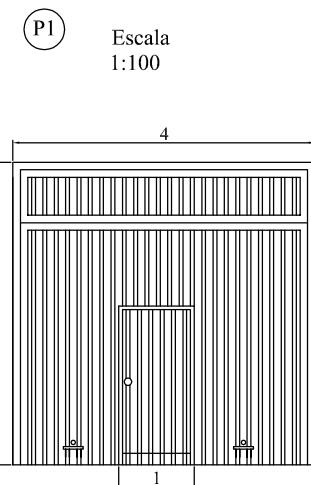
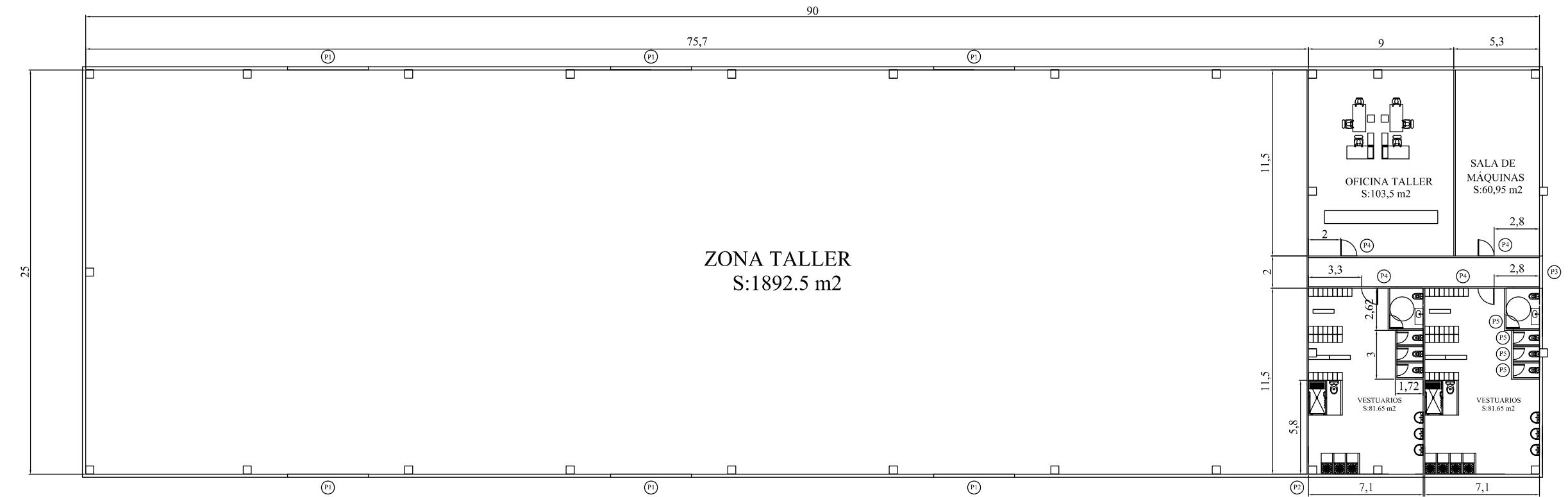
PILAR PREFABRICADO 50 x 50 cm

PLANO:	PERFIL NAVE TALLER (CERRAMIENTO Y SECCIÓN)
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 08	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:100	 FECHA: 1 JUNIO 2010

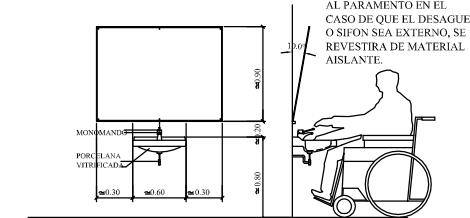


NAVE EXPOSICIÓN

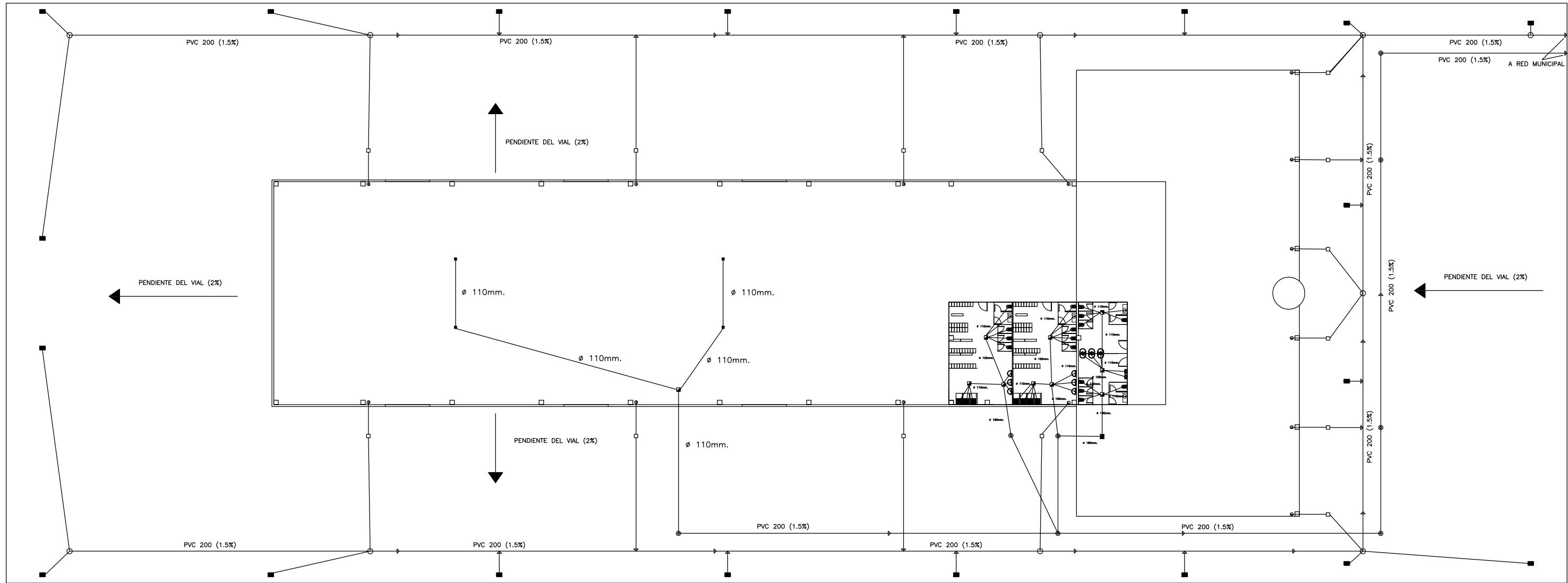
LEYENDA CARPINTERÍA	
(P1)	PUERTA GARAJE AUTOMÁTICA
(P2)	PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAL
(P3)	PUERTA PASO NAVE EXPOSICIÓN CORTAFUEGOS
(P4)	PUERTA DE ENTRADA OFICINA, SALA DE MAQUINAS Y VESTUARIOS
(P5)	PUERTA DE ENTRADA INODOROS



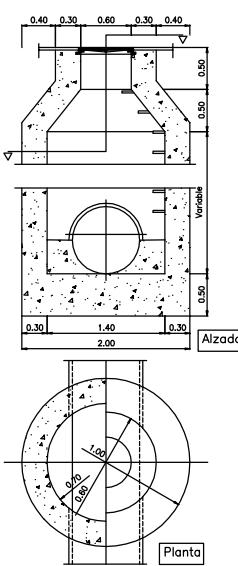
- 1 - FORJADO
- 2 - FALSO TECHO DE ESCAYOLA
- 3 - SOPORTES DE ROTULA PARA DUCHA DE TELEFONO
- 4 - PERFIL U DE ALUMINIO
- 5 - BARRA CROMADA CORTINERA
- 6 - LLAVES EMPOTRADAS DE MANIVELA 1/4 DE VUELTA PARA AGUA CALIENTE Y FRIA
- 7 - JABONERA ESPONJERA
- 8 - ALICATADO
- 9 - ASIENTO DESMONTABLE DE BARROTES DE MADERA ESMALTADOS O BARNIZADOS AL POLIESTER
- 10 - ASIDEROS DE TUBO DE HIERRO CROMADO Ø 30
- 11 - SUMIDERO



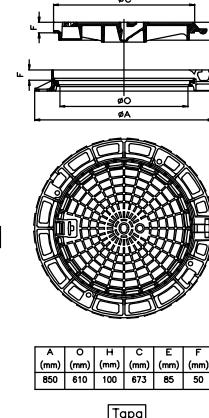
PLANO:	DISTRIBUCIÓN/COTAS/CARPINTERÍA NAVE TALLER
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 09	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:300	FECHA: 1 JUNIO 2010



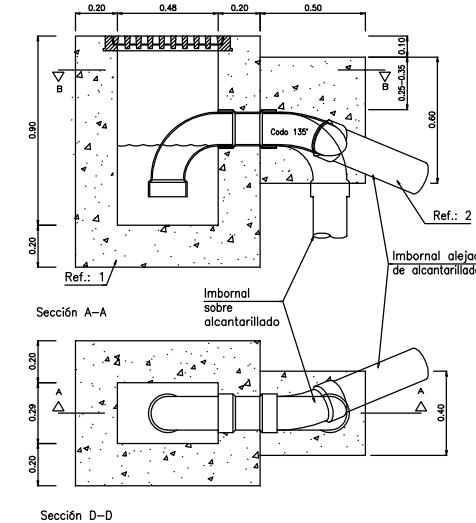
Pozo de registro ϕ 1.40 m.
Escala 1:50



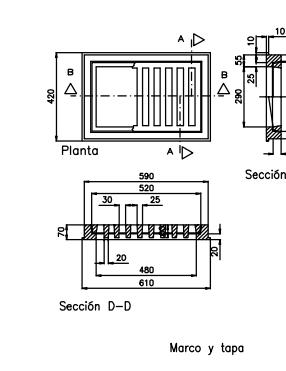
Pate de polipropileno reforzado
interiormente por varilla en U de
 hierro acerado ϕ 12 mm



Imbornal sifónico.
Escala 1:20



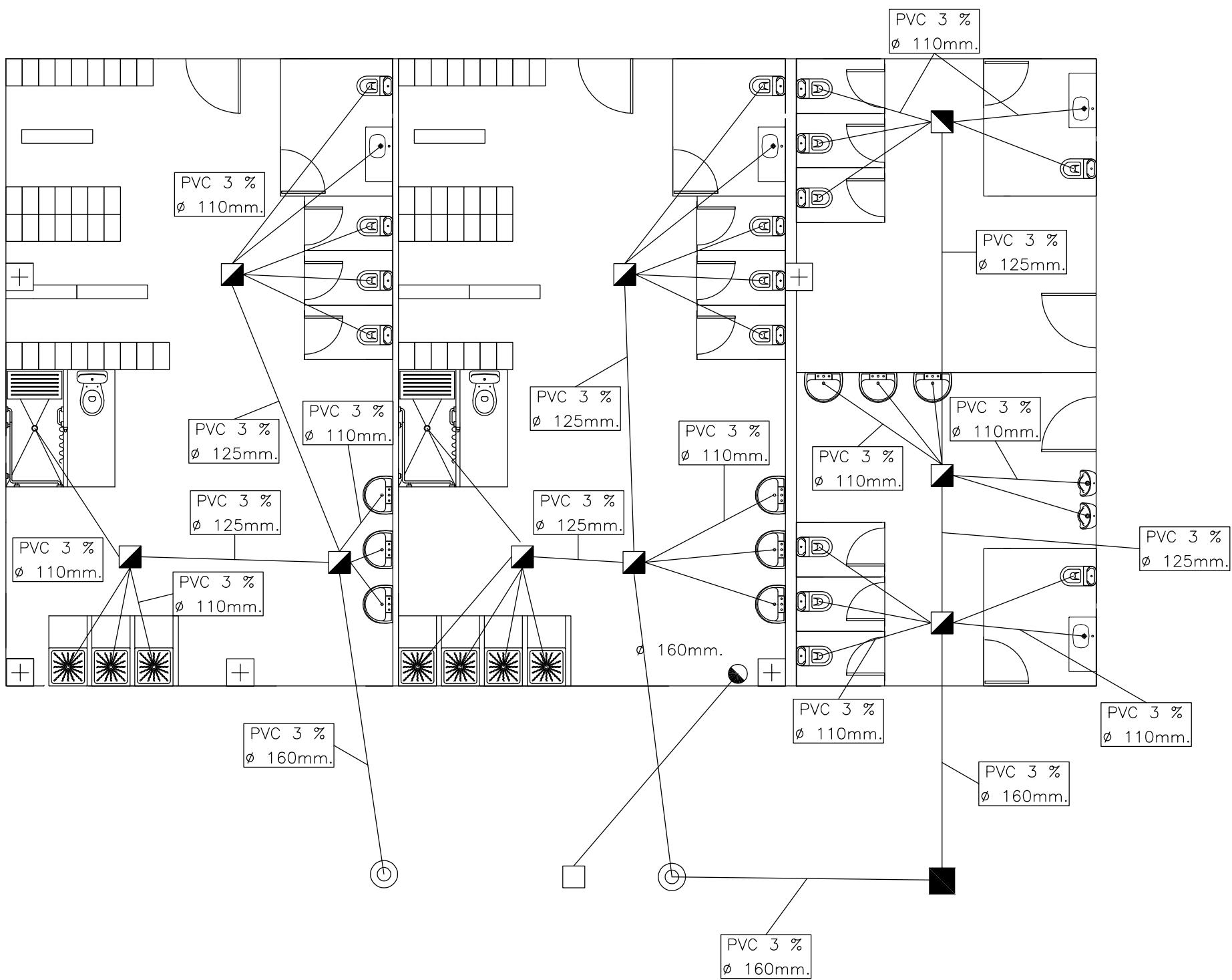
Sección tipo zanja.
Escala 1:50



Leyenda	Conducción PVC 200mm - Pluviales..... 540,6 m.
	Conducción PVC 200mm - Fecales..... 174,7 m.
	Pozo de registro - Pluviales..... 10 uds.
	Pozo de registro - Fecales..... 8 uds.
	Sumidero sifónico..... 20 uds.
	Acometida - Pluviales..... 14 uds.
	Acometida - Fecales..... 1 uds.

LEYENDA	ARQUETA DE REGISTRO FECALES
	ARQUETA FECALES
	SUMIDEROS
	BAJANTE PLUVIALES ϕ 160mm;
	PENDIENTE DE TUBERIAS INTERIORES 3%

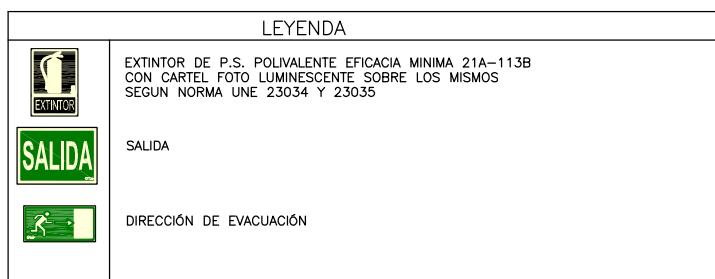
PLANO:	SANEAMIENTO PARCELA	
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO	
PLANO 10	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA: 1 JUNIO 2010
ESCALA 1:450		



LEYENDA	
■	ARQUETA DE REGISTRO FECALES
■	ARQUETA FECALES
■	SUMIDEROS
●	BAJANTE PLUVIALES Ø 160mm.
—	PENDIENTE DE TUBERIAS INTERIORES 3%

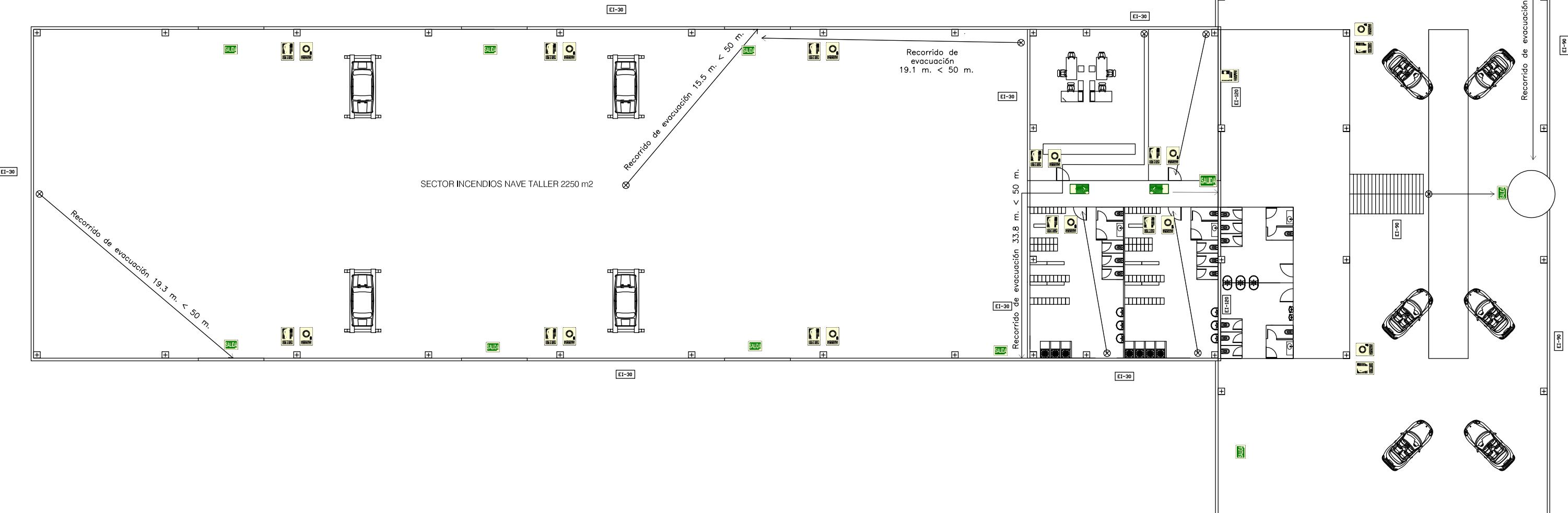
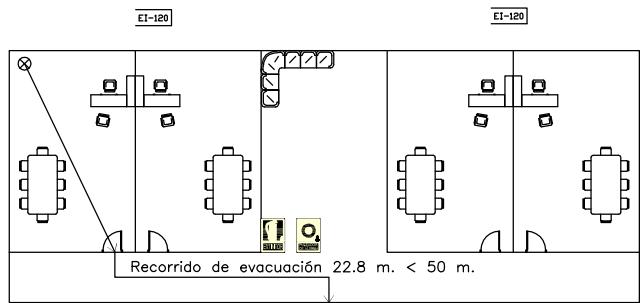
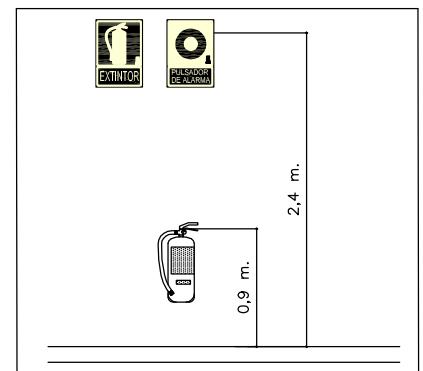
PLANO:	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO INTERIOR
OBRA:	
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO	
PLANO 11	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:40	FECHA: 1 JUNIO 2010

Planta superior de DESPACHOS



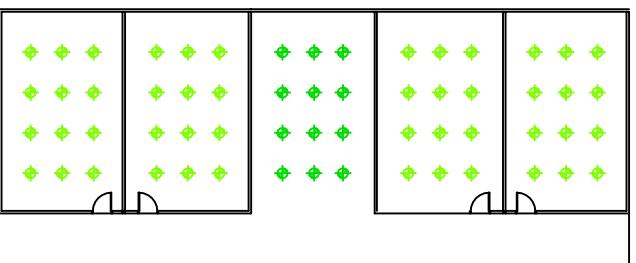
NOTA:
-Las luminarias de emergencia se colocarán a una altura del suelo comprendida entre 2,00 y 2,50mts.

-Todos los medios de extinción manual: extintores, así como las emergencias llevarán colocado un cartel fotoluminiscente a una altura del suelo comprendida entre 2,00 y 2,50mts. y a > 0,30mts. del techo. Dicha señalización de seguridad cumplirá con las normas UNE 23034 y 23035.



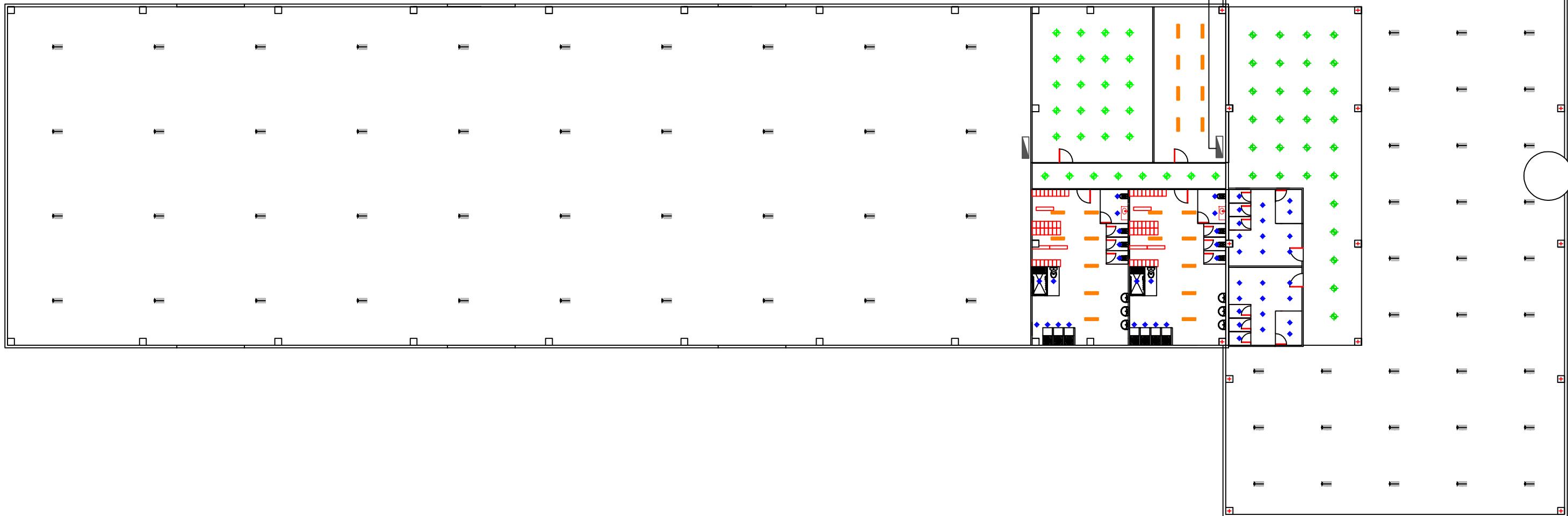
PLANO:	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO	
PLANO 12	ALBERTO PARAMIO BOZAL	INGENIERO INDUSTRIAL
	ESCALA 1:300	FECHA: 1 JUNIO 2010

PLANTA 1^a DESPACHOS NAVE EXPOSICIÓN



LEYENDA
LUMINARIA DESPACHOS P1 ^a DOWNLIGHT 2x18W
LUMINARIA HALL PI ^a DOWNLIGHT 2x18W
LUMINARIA ASEOS PB ^a DOWNLIGHT 1x18W
LUMINARIA BAJO FORJADO DOWNLIGHT 2x18W
LUMINARIA IS40-B 1 S-150W
FLUORESCENTE ESTANCO 2x36W
CUADRO ELECTRICO

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 4x240+TTx120 Cu



PLANO: INSTALACIÓN ELECTRICA ILUMINACIÓN Y
ACOMETIDA

OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO
REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESSIONARIO

PLANO 13

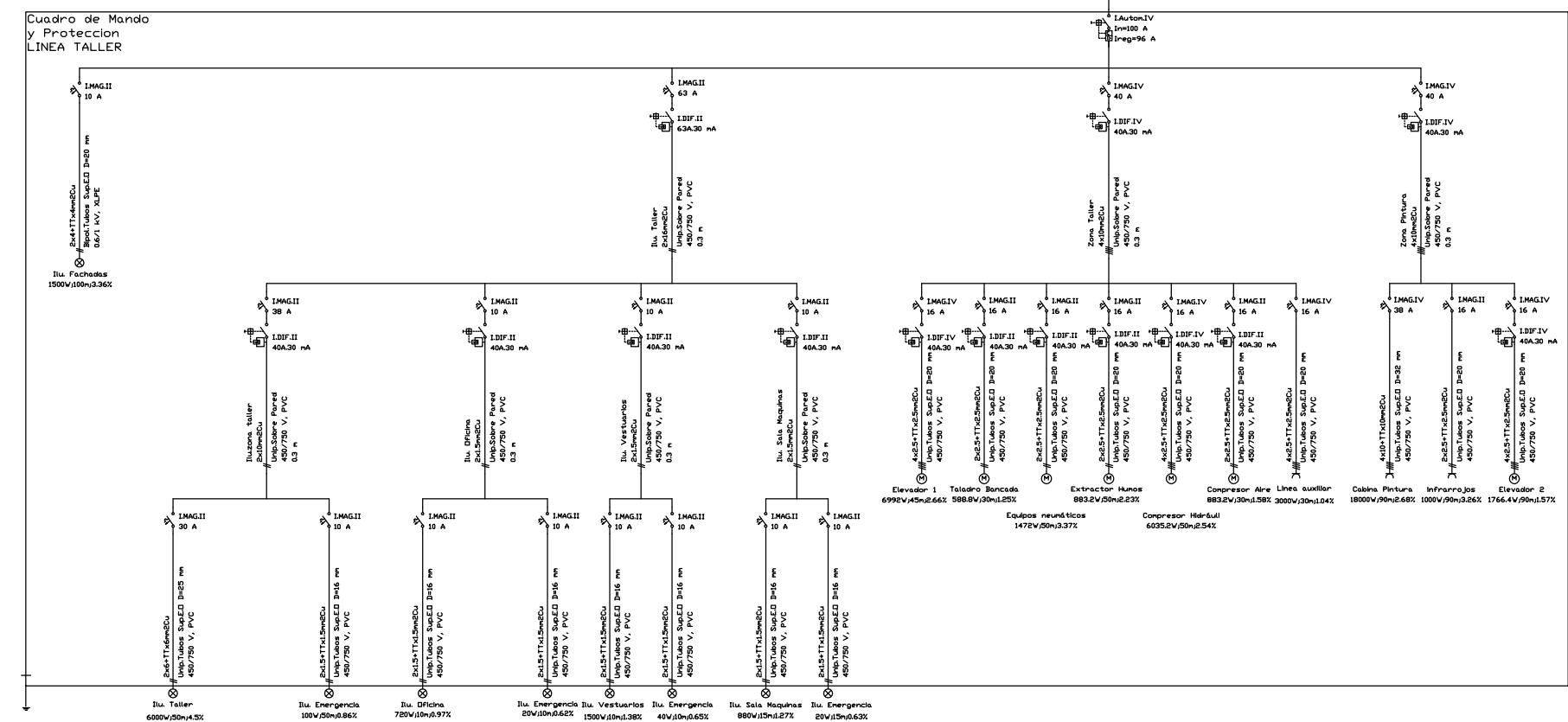
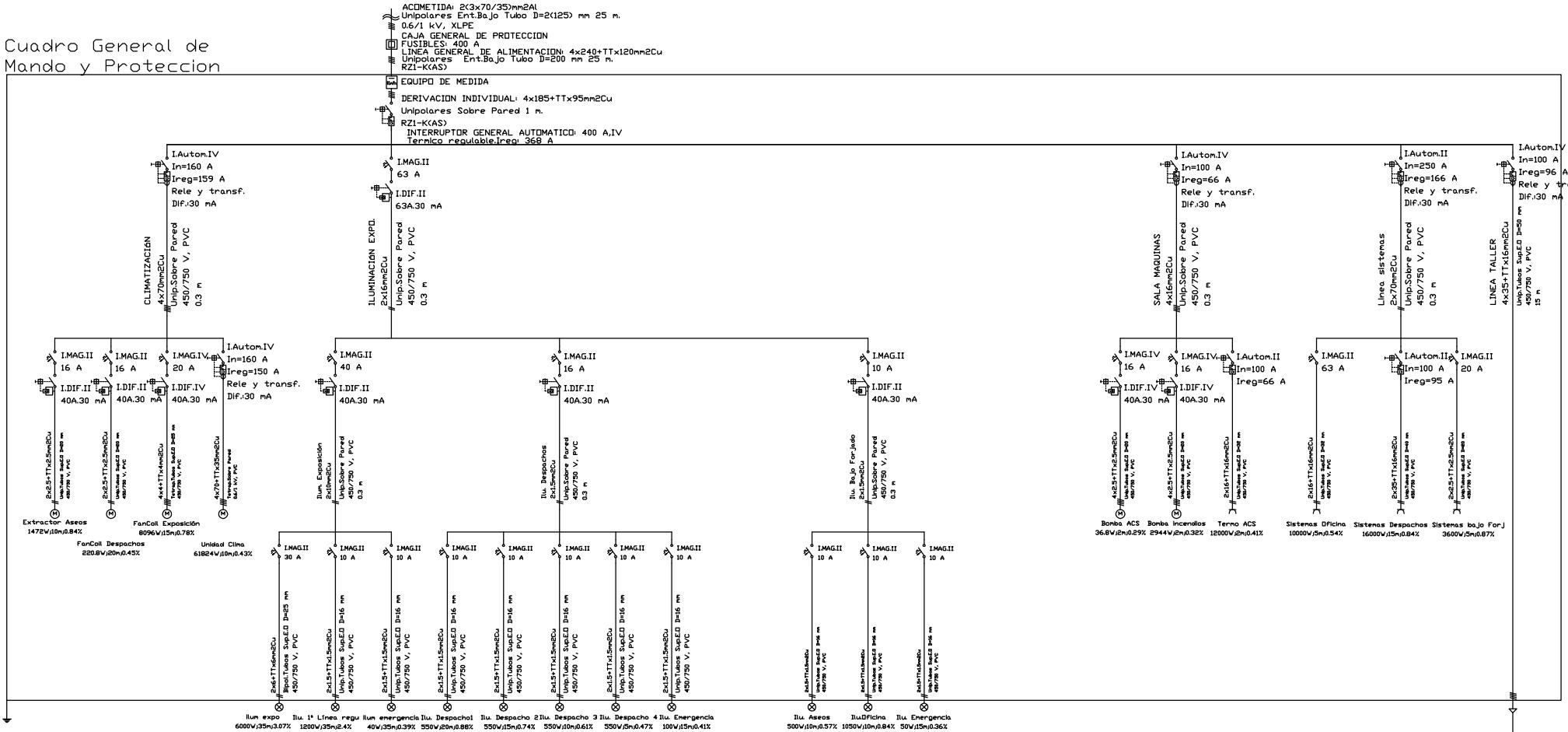
ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL

ESCALA 1:300



FECHA: 1 JUNIO 2010

Cuadro General de Mando y Protección



PLANO: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA ESQUEMA UNIFILAR**

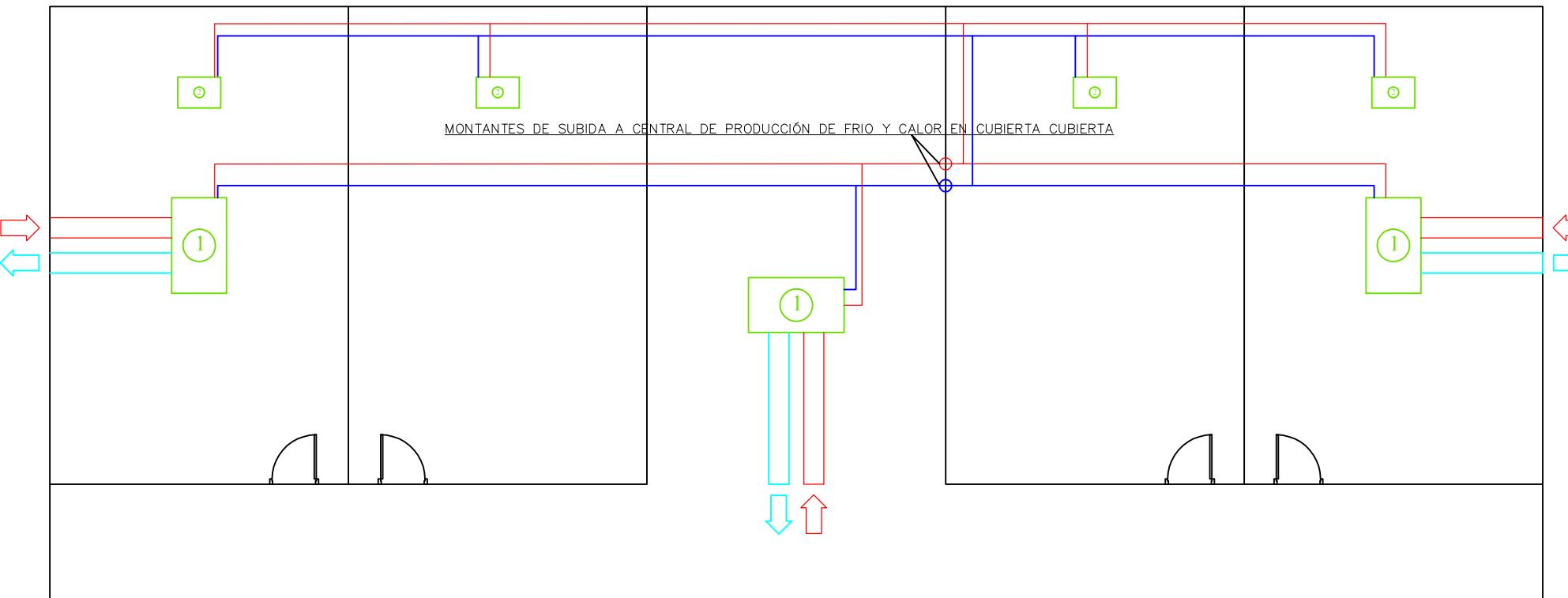
OBRA:
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO
REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO**

PLANO 14

ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL



FALSO TECHO ZONA DESPACHOS



LEYENDA CONDUCTOR

TODAS LAS REJILLAS DE TIPO EXTERIOR SERAN DE DIMENSIONES SUFFICIENTES PARA CONSEGUIR UNA SUPERFICIE IGUAL A LA DEL CONDUCTO AL QUE ESTAN UNIDAS

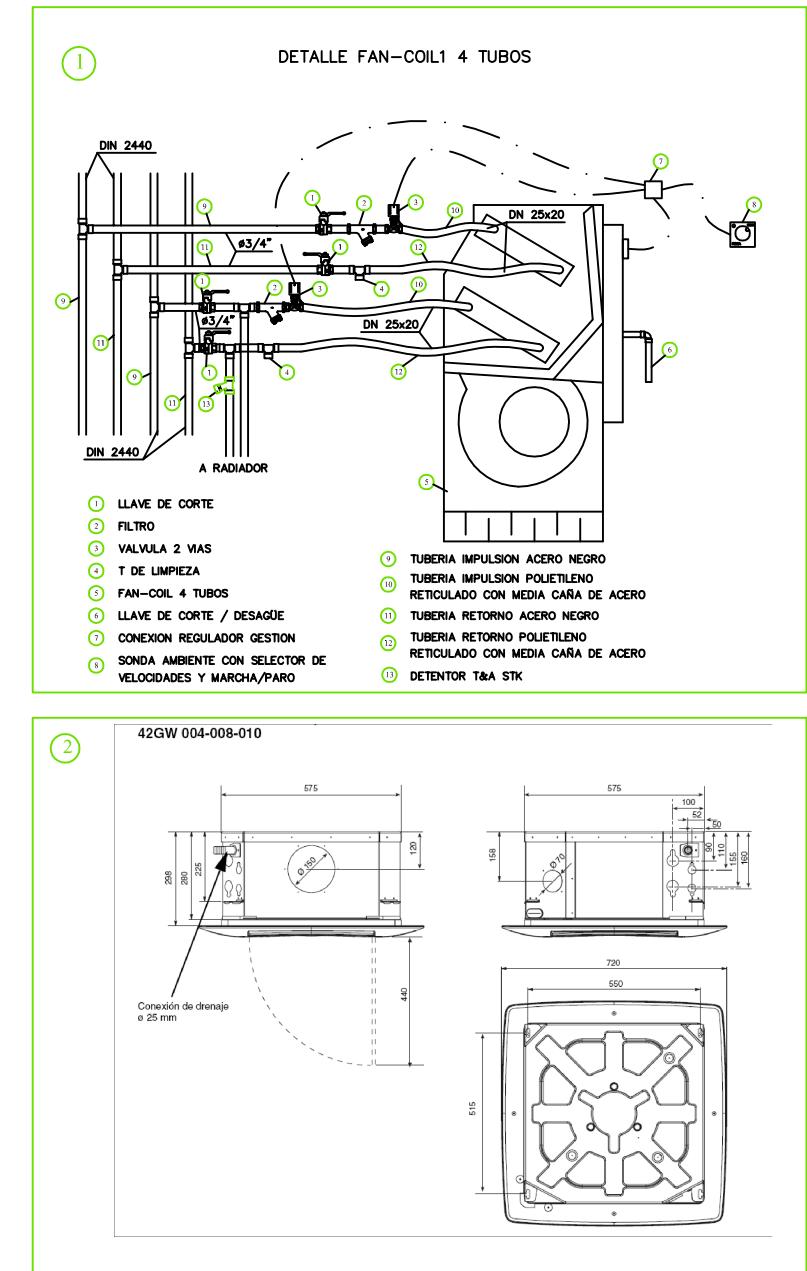
TODOS LOS CONDUCTOS DE CLIMATIZACION O EXTRACCION SERAN COMO MINIMO CLASE M1

LEYENDA TUBERIAS CLIMATIZADORES

TUBERIA IMPULSION FRIO ACERO NEGRO

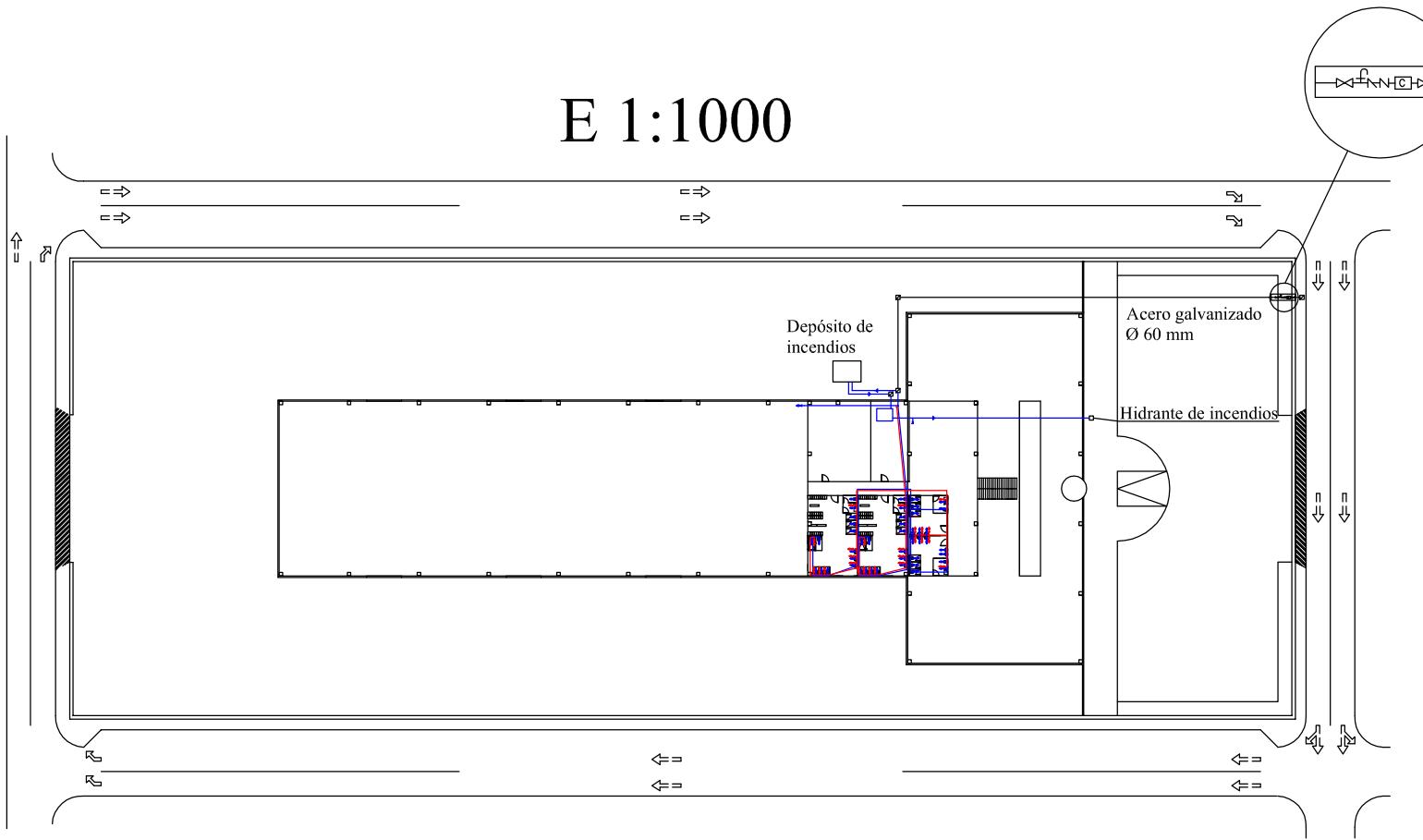
----- TUBERIA IMPULSION CALOR ACERO NEGRO

LAS TUBERÍAS DE RETORNO SON IGUALES QUE LAS DE IMPULSIÓN

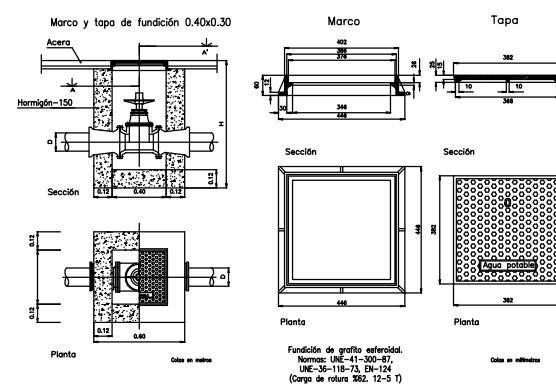


PLANO:	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 15	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:100	FECHA: 1 JUNIO 2010

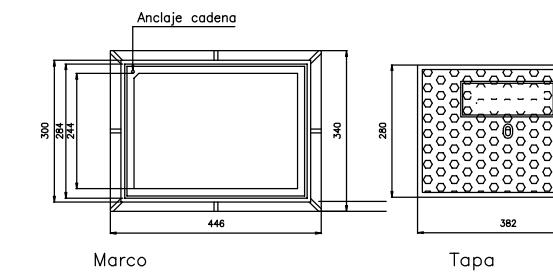
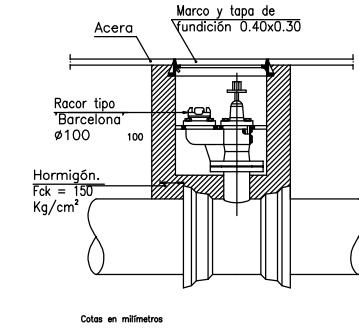
E 1:1000



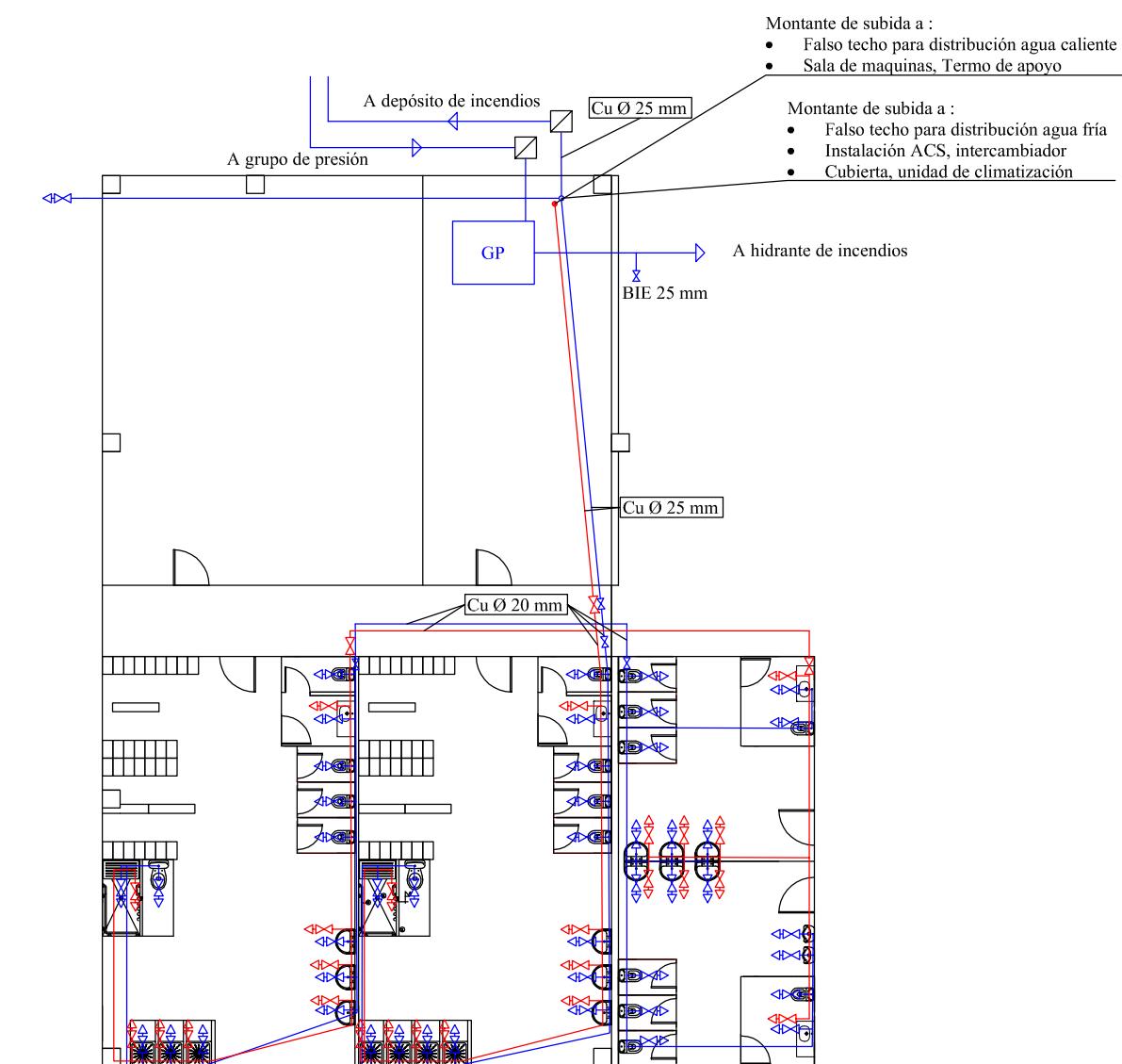
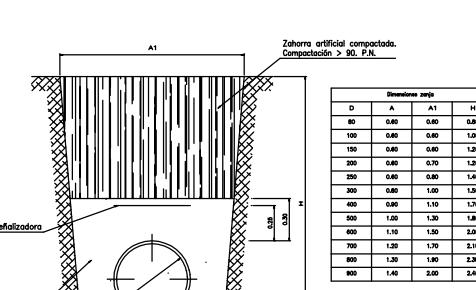
Arqueta para válvulas $\varnothing < 250$ mm.
Escala 1:25



Hidrante de Incendios
Escala 1:50
Detalle hidrante

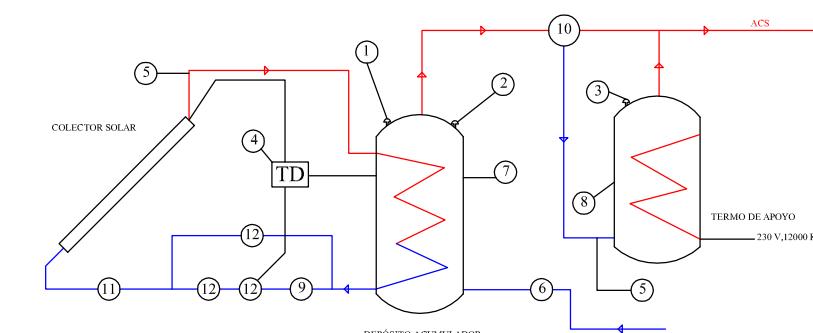


Sección tipo zanja.
Escala 1:25



Todos los ramales de enlace a los
aparatos sanitarios se realizarán
en Cu Ø 15 mm

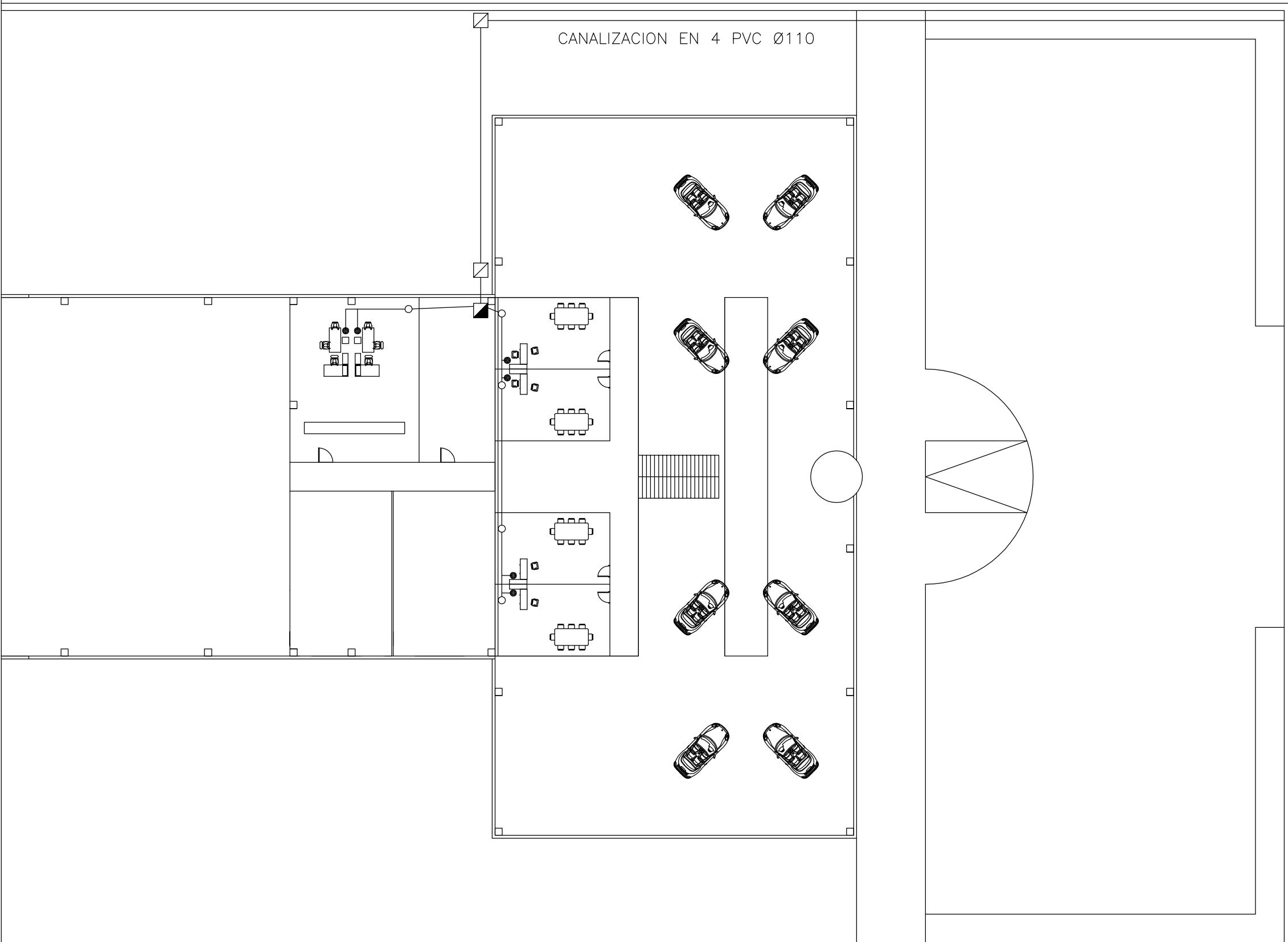
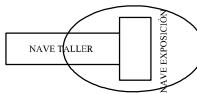
Esquema de principio de Instalación SOLAR



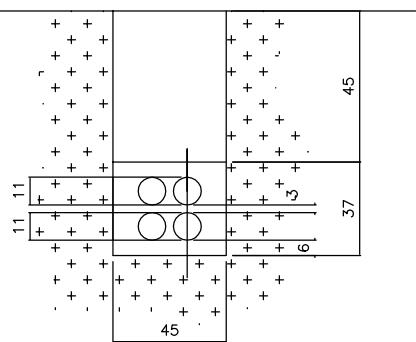
- (1) TERMOSTATO DE MÍNIMA
- (2) TERMOSTATO DE MÁXIMA
- (3) TERMOSTATO DE REGULACIÓN
- (4) TERMOSTATO DIFERENCIAL
- (5) VÁLVULA DE SEGURIDAD
- (6) VÁLVULA DE RETENCIÓN
- (7) DEPÓSITO ACUMULADOR
- (8) TERMO DE APOYO
- (9) DEPÓSITO EXPANSIÓN
- (10) VÁLVULA DE 3 VÍAS
- (11) SEPARADOR DE AIRE
- (12) VÁLVULA DE BY-PASS

LEYENDA	
RED AGUA FRÍA AISLADA DE COBRE SEGÚN CTE-H54	TUBERÍA AISLADA DE ACS DE COBRE SEGÚN CTE-H54
VALVULA DE COMPUESTA	VALVULA RETENCIÓN
VALVULA DE BY-PASS	FILTRO
GRIFO DE COMPROBACIÓN	MONTANTE AGUA FRÍA
•	MONTANTE AGUA CALIENTE
●	CONTADOR
□	GRIFO AGUA CALIENTE
△	GRIFO AGUA FRÍA

PLANO: INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y
FONTANERÍA
OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO
REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 16
ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:200
FECHA: 1 JUNIO 2010



ZANJA TELEFONICA PRISMA
CANALIZACION EN 4 PVC Ø110
Escala 1:30

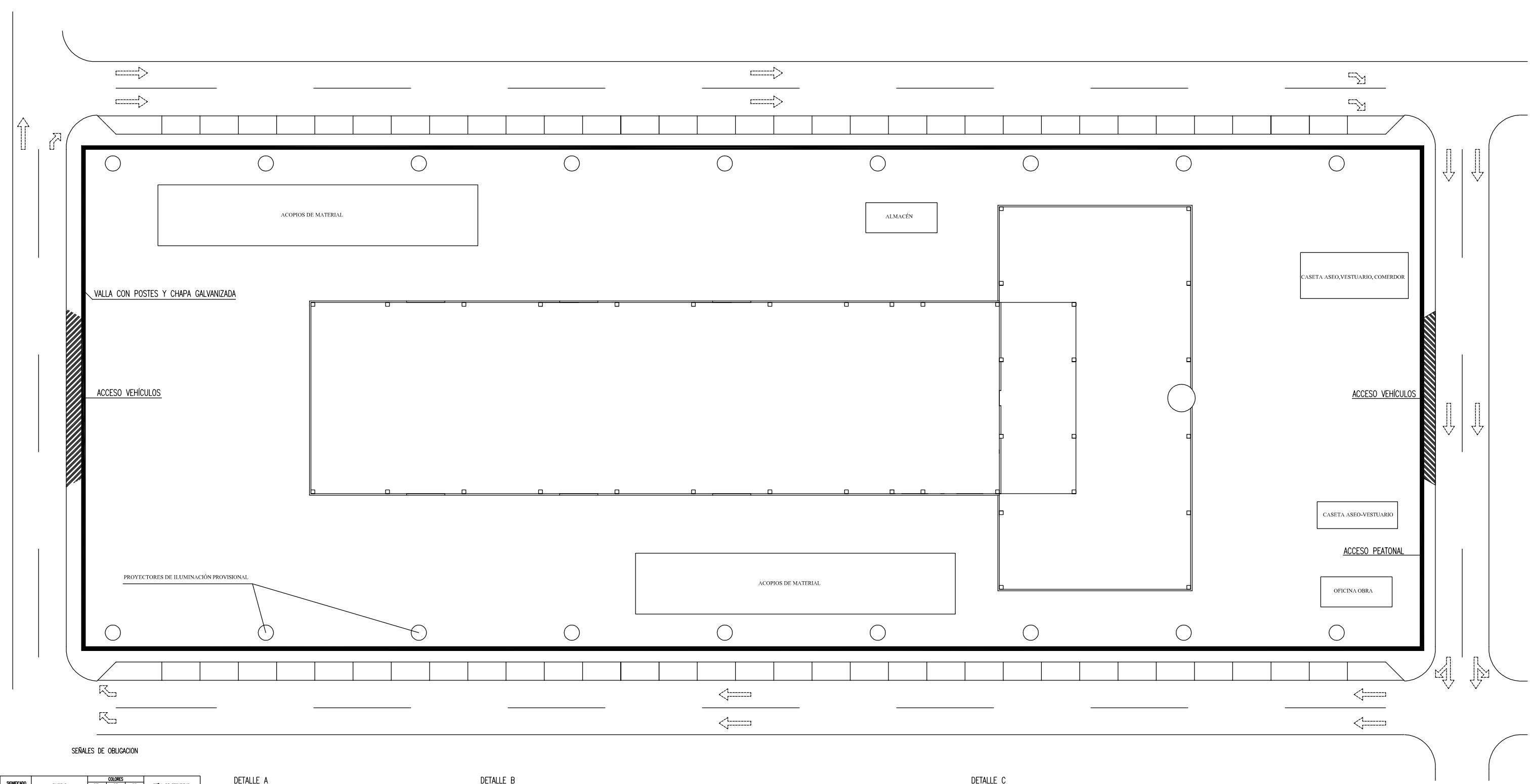


Cotas en centímetros

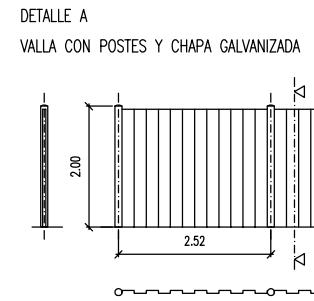
Leyenda

- Red telefonía 4T.
- Arqueta 40x40cm.
- Armario de enlace de TF
- Caja de paso de TF
- Caja de toma de TF

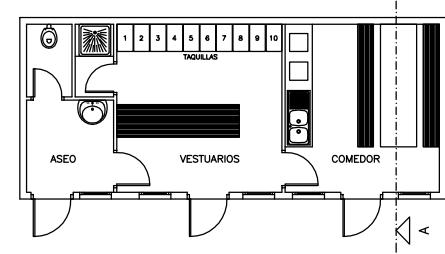
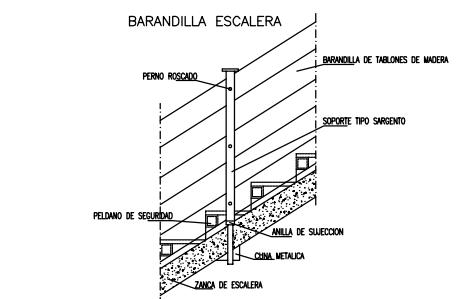
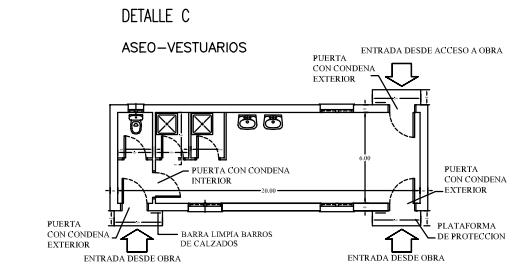
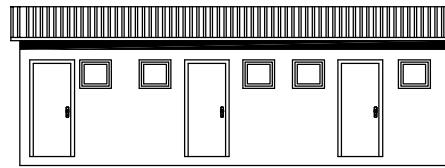
PLANO:	INSTALACIÓN DE TELEFONÍA
OBRA:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO
PLANO 17	ALBERTO PARAMIO BOZAL INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:300	FECHA: 1 JUNIO 2010



SEÑALIZADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS RESPIRATORIAS		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OJO		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO AZUL	BLANCO	BLANCO	



DETALLE B
ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



PLANO: **SEGURIDAD Y SALUD**
OBRA: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO REPRESENTATIVO Y NAVE PARA CONCESIONARIO**
PLANO 18
ALBERTO PARAMIO BOZAL
INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALA 1:500
FECHA: 1 JUNIO 2010

