

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**OBRA:** RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DIA. PRIMERA FASE.

**SITUACIÓN:** "EL DESCANSADERO DE EL EJÍO"  
CERVERA DE BUITRAGO. MADRID.

**PROPIETARIO:** EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO  
CERVERA DE BUITRAGO

**ARQUITECTO:** Alfredo Correa García

**FECHA:** ENERO 2015

### **MEMORIA**

**DATOS BÁSICOS.- A**

**DATOS GENERALES.- B**

**MEMORIA JUSTIFICATIVA.- C**

**MEMORIA CONSTRUCTIVA.- D**

**CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.- E**

**APÉNDICES.- F**



## ÍNDICE

A.	DATOS BÁSICOS.	
A.1.	Objeto del Proyecto.	A.1.
A.2.	Autores del proyecto. Colaboradores	A.1.
A.3.	Encargo del proyecto	A.1.
A.4.	Normativa de aplicación	A.1.
B.	DATOS GENERALES.	
B.1.	Situación y emplazamiento	B.1.
B.2.	Datos del solar	B.1.
	B.2.1.Descripción física	B.1.
	B.2.2.Accesos y servicios	B.1.
	B.2.3.Servidumbres	B.1.
	B.2.4.- Datos urbanísticos	B.2.
	B.2.5. Requisitos básicos para el cumplimiento del CTE	B.3.
B.3.-	Programa de necesidades; solución proyectada; superficies	B.4.
	B.3.1.- Edificación	B.4.
	B.3.2.- Cuadro de superficies	B.5.
	B.3.3.- Justificación Cumplimiento Áreas de Uso Público	B.6.
B.4.-	Datos económicos	B.6.
B.5.	Otros datos	B.7.
	B.5.1. Plazos de ejecución.	B.7.
	B.5.2. Fórmula de revisión de proyectos.	B.7.
	B.5.3. Clasificación exigible al contratista	B.7.
	B.5.4. Plazo de garantía de las obras	B.7.
	B.5.5. Sistema de Adjudicación	B.7.
	B.5.6. Señalización de las obras	B.7.
	B.5.7. Calendario de obras e inversiones	B.8.
C.	MEMORIA JUSTIFICATIVA	
C.1.-	Justificación funcional.	C.1.
C.2.-	Justificación formal	C.1.
	C.2.1. Diseño exterior	C.1.
	C.2.2. Imagen	C.1.
C.3.-	Justificación económica	C.2.
	C.3.1. Justificación económica del Proyecto	C.2.
	C.3.2. Cuadro de Costes	C.3.
D.	MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO	
D.0.-	Demoliciones	D.1.
D.1.-	Movimiento de tierras	D.1.
D.2.-	Red de saneamiento	D.1.
D.3.-	Cimentaciones y contenciones	D.3.
D.4.-	Estructura	D.3.
	D.4.A. Anexos de Cálculo	D.4.
D.5.-	Albanilería	D.27.
	D.5.1. Cerramientos exteriores.	D.27.
	D.5.2. Distribución interior	D.27.
	D.5.3. Revestimientos	D.27.
D.6.	Cantería y piedra artificial	D.27.
D.7.	Solados y alicatados	D.27.
	D.7.1. Solados	D.27.
	D.7.2. Alicatados	D.27.
D.8.	Falsos techos	D.28.
D.9.-	Cubiertas	D.28.
D.10.	Carpintería y cerrajería exterior	D.28.
D.11.	Carpintería y cerrajería interior	D.28.

D.12. Vidriería .....	D.29.
D.12.1. Acristalamiento exterior .....	D.29.
D.12.2. Acristalamiento interior .....	D.29.
D.13.- Aislamientos e impermeabilizaciones .....	D.29.
D.13.1. Aislamientos .....	D.29.
D.13.2. Impermeabilizaciones .....	D.29.
D.14.- Pinturas. Revestimientos de acabado .....	D.29.
D.15.- Instalación de fontanería .....	D.30.
D.15.1.- CTE DB-HS 4. Instalación de suministro de agua .....	D.30.
D.15.2.- CTE DB-HS 5. Instalación de evacuación de aguas .....	D.49.
D. 16. Instalación de electricidad.....	D.69.
D.16.1.- Instalación de Baja Tensión.....	D.69.
D.16.2.- Suministros alternativos o de emergencia .....	D.77.
D.16.3.- Redes de Puesta a Tierra .....	D.77.
D.16.4. Código Técnico de la Edificación. DB HE "Ahorro Energético. Sección HE 3 "Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación" .....	D.78.
D.16.A. Anexos de Cálculos .....	D.84.
D.17. Instalación de Energía Renovable para Calefacción y ACS.....	D.136.
D.17.1. Justificación de cumplimiento.....	D.136.
D.17.2. Sistema elegido .....	D.147.
D.18. Ventilación .....	D.148.
D.18.1.- Normas y Reglamentos.....	D.148.
D.18.2.- Articulado afecto de especial importancia .....	D.149.
D.18.3.- Norma UNE EN 13779 (Septiembre de 2005) .....	D.149.
D.18.4.- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) .....	D.152.
D.18.5.- CTE. DB HS 3: Calidad del aire interior.....	D.158.
D.19. Instalaciones de transporte .....	D.161.
D.19.1.- Ascensores.....	D.161.
D.20. Instalaciones de protección .....	D.163.
D.20.1. Instalación de detección de incendios.....	D.163.
D.20.2. Protección contra incendios.....	D.164.
D.21. Instalaciones especiales.....	D.188.
D.22. Comunicaciones .....	D.188.
D.22.1. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrena .....	D.188.
D.22.2. Distribución de Radiodifusión sonora y Televisión por Satélite .....	D.190.
D.22.3. Acceso y distribución del servicio de televisión por cable.....	D.191.
D.22.4.- Canalizaciones e infraestructura de distribución .....	D.192.
D.22.5.- Resumen de Comunicaciones.....	D.196.
D.23. Instalaciones complementarias .....	D.200.
D.23.1. Antena de TV-FM.....	D.200.
D.23.2.- Instalación Asistencial .....	D.200.
D.24. Clasificación y tratamiento de residuos.....	D.201.
D.25. Hostelería .....	D.201.
D.26. Rotulación y señalización .....	D.201.
D.26.1.- Rotulación exterior: identificación y señalización. ....	D.201.
D.26.2.- Rotulación interior: directorios e identificación de locales. ....	D.201.
D.27. Urbanización (tratamiento de espacios exteriores) .....	D.201.

E.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

E.1.- DB-SI: Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.....	E.1.
E.2.- DB-SUA: Seguridad de utilización .....	E.1.
E.3.- DB-HE: Exigencias básicas de ahorro energético .....	E.12.
E.4.- DB-SE: Exigencias básicas de seguridad estructural .....	E.56.
E.5.- DB-SE: Exigencias básicas de salubridad .....	E.57.
E.6.- DB-HR: Exigencias básicas de protección frente al ruido .....	E.58.

F.- APÉNDICES.

F.1. Plan de Control .....	F.1.
F.2. Normativa Técnica de Aplicación .....	F.14.
F.3. Cumplimiento de la normativa sobre supresión de barreras arquitectónicas.....	F.30.
F.4. Normas de actuación en caso de siniestro o emergencia .....	F.31.
F.5. Normas de uso, conservación y mantenimiento del edificio .....	F.33.
F.6. Calificación Energética.....	F.51.
F.7. Gestión de Residuos .....	F.52.
F.8. Certificado de declaración de obra completa.....	F.53.
F.9. Certificado de viabilidad geométrica .....	F.54.
F.10. Justificación Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.....	F.55.
F.11. Relación de planos .....	F.63.

**DATOS BÁSICOS.- A****A.1. OBJETO DEL PROYECTO**

Se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución para la construcción de una Residencia para la Tercera Edad y Centro de Día Primera Fase situada en la parcela "Descansadero de el Egío" del término municipal de Cervera de Buitrago, Madrid.

El presente Proyecto conforma una unidad terminada en cuanto a su uso, recogiendo las instalaciones necesarias para el funcionamiento de un Centro de día.

Al tratarse de una primera fase, en la que se va a construir exclusivamente un inmueble dedicado a centro de día, el uso asimilable según CTE es el de Residencial Público.

**A.2.- AUTORES DEL PROYECTO. COLABORADORES**

Autor: Alfredo Correa García, arquitecto.

Colaboradores: María Jesús García Martínez, arquitecto.  
Mariano Montes Sevilla, arquitecto.

**A.3.- ENCARGO DEL PROYECTO.**

Es autor del encargo de éste Proyecto Básico y de Ejecución el Excmo. Ayuntamiento de Cervera de Buitrago con C.I.F : P-2803900-F domiciliado en C/Iglesia s/n, 28193- Cervera de Buitrago, Madrid.

**A.4.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN**

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º.A) Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

**DATOS GENERALES.- B**

**B.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

La parcela donde se desarrolla el proyecto de una Residencia de Mayores y Centro de día, se encuentra situada en la parcela "Descansadero de E Ejido" del término municipal de Cervera de Buitrago, Madrid.

**B.2.- DATOS DEL SOLAR**

**B.2.1.- Descripción física**

La parcela "El descansadero del Ejio" es una zona situada en el extremo suroeste del término y adosada al casco tradicional del pueblo. Tiene una superficie de unos 6.051 m<sup>2</sup>.

Actualmente se encuentra edificada sobre el extremo Noroeste de la parcela una construcción residencial que ocupa 722 m<sup>2</sup>, quedando pendientes de consumir los 1.100 m<sup>2</sup> que la edificación propuesta ocupará.

Existe un camino que separa la zona donde se encuentran construidos los albergues y el resto de la misma. Este camino divide la parcela inicial en dos, una de 2.387 m<sup>2</sup> (actualmente edificada) y la restante 3.664 m<sup>2</sup> (donde se propone la edificación).

Dicha parcela linda:

- Al Norte: con la zona de Barrionuevo
- Al Oeste: con la parcela edificada con los albergues
- Al Este: con el casco urbano
- Al Sur: con la carretera del cementerio.

La topografía de la parcela tiene bastante desnivel tanto en su zona sur como en la zona este.

El estudio Geotécnico refleja que se trata de un terreno formado por rellenos con espesores entre los 0,20m y 1,40m, jabre y granito con grado de meteorización II-III-IV, así como un nivel freático 3,60 m. de profundidad.

**B.2.2.- Accesos y servicios:**

- 1.- Accesos para vehículos y peatonales.- A través de las calles circundantes.
- 2.- Redes de abastecimiento y evacuación.-
  - Red de saneamiento.
  - Red de agua.
  - Red eléctrica.
  - Red de gas.
- 3.- Comunicaciones rodadas y peatonales.- La posición, en suelo urbano, le dota de comunicaciones con el Centro Urbano.

**B.2.3.- Servidumbres:**

- Legales.- La parcela se ve afectada por el paso de una vía pecuaria, que implica dejar una protección de 10 m desde las edificaciones que flanquean la vía.
- Técnicas.- No se han detectado servidumbres de redes de saneamiento, conducciones de agua, líneas eléctricas, telefónicas o ninguna otra.

#### B.2.4.- Datos urbanísticos:

Normativa de aplicación:

- Normas Subsidiarias locales de fecha de aprobación octubre de 1992.
- Dentro de las mismas, la parcela se engloba en la ordenanza específica de Nueva Edificación Casco Tradicional, ART.11.6 Área de Proyecto unitario.

Se analiza a continuación:

Parámetro	Según NN.UU.	Según Proyecto
<b>Uso:</b>	Residencial	
	Compatible dotacional	Dotacional
<b>Ocupación Máxima:</b>	1.100 m <sup>2</sup>	580,00 m <sup>2</sup>
<b>Frente Mínimo:</b>	7 m	> 7,00 m
<b>Retranqueos:</b>		
frontal:	a alineación oficial	a alineación oficial
fondo:	mínimo 3,00 m	> 3,00 m
laterales:	mínimo 3,00 m	> 3,00 m
<b>Altura de la edificación:</b>		
frontal:	6.85 m	6.85 m
fondo:	6.00 m	6.00 m
<b>Edificabilidad:</b>	0,7 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	$1.121,70/3.664 = 0,30 \text{ m}^2/\text{m}^2$
<b>Altura libre pisos:</b>		
baja:	2,40 m mínimo	2,65 m
primera:	2,40 m mínimo	2,60 m
<b>Pendiente cubierta:</b>	40%	40%



### **B.2.5. Requisitos básicos para el cumplimiento del CTE.**

Para cumplir los requisitos básicos exigidos en el CTE se han tenido en cuenta en proyecto las siguientes prestaciones:

#### **B.2.5.1. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:**

1. Utilización, edificio se diseña de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

#### **B.2.5.2. Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

#### **B.2.5.3. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permiten un uso satisfactorio del edificio.

**B.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES; SOLUCIÓN PROYECTADA; SUPERFICIES.****B.3.1.- Edificación**

La propuesta edificatoria es fruto del cumplimiento de la rígida normativa urbanística local y del peculiar emplazamiento de la edificación.

La parcela donde se va a emplazar el edificio constituye una pequeña vaguada, la edificación se ha proyectado con el fin de dar cabida a los usos que ésta requería y no sobrepasar en ninguno de los puntos de la fachada la altura máxima permitida.

Por otra parte y debido a la topografía de la calle, se desarrolla una planta que en su lado a la alineación oficial discurre a distinta altura. Se ha pretendido por esto disponer en las zonas de más altura de planta respecto de la calle de los espacios vívideros, mientras que en aquellas zonas con menor altura de fachada se ubican los cuartos de instalaciones.

En planta baja se sitúa el área de admisión, administrativa, consulta médica y las salas de comedor y salones (con sus anexos: cocina y cuarto de basuras).

En planta semisótano se sitúan los cuartos de instalaciones, incluyendo el cuarto de calderas, cuarto destinado a almacenaje de pellets, cuarto de depósitos de agua y grupo de presión, cuadro general y depósito de incendios.

Resumiendo las distintas áreas quedarían de la siguiente forma:

**Áreas de *manutención*:**

- 1 comedor para 34 comensales aprox. en planta baja.

**Área *zonas comunes*:**

- 2 salas de estar en planta baja.
- Sala taller de rehabilitación psicosensorial en planta primera.

**Área de *servicios generales*:**

- 1 cuarto de instalaciones hídricas.
- 1 cuarto de almacenaje de pellets.
- 1 sala de calderas.
- 1 cuarto de instalaciones eléctricas.

**Zona de *Centro de día para 14 personas*:**

- 1 zona de comedor en comedor de planta baja.
- 1 zona de estar en salón de planta baja (salón 2).
- 1 zona de baños completo en zona de planta baja.
- 2 armarios roperos en zona de acceso de planta baja nivel calle.

### B.3.2.- Cuadro de superficies

#### SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR PLANTA

PLANTA SEMISOTANO (COTA 92,50)	240,00 m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA (COTA 97,50)	452,15 m <sup>2</sup>
PLANTA PRIMERA (COTA 100,90)	265,04 m <sup>2</sup>
PLANTA BAJO CUBIERTA (COTA 104,20)	37,67 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL</b>	<b>994,86 m<sup>2</sup></b>

#### SUPERFICIES COMPUTABLES POR PLANTA (EDIFICABILIDAD)

PLANTA SEMISOTANO (COTA 92,50)	240,00 m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA (COTA 97,50)	452,15 m <sup>2</sup>
PLANTA PRIMERA (COTA 100,90)	265,04 m <sup>2</sup>
PLANTA BAJO CUBIERTA (COTA 104,20)	0,00 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE COMPUTABLE TOTAL</b>	<b>957,19 m<sup>2</sup></b>

#### SUPERFICIE UTIL PLANTA SEMISOTANO

Acceso	7,60 m <sup>2</sup>
Zona personal	13,90 m <sup>2</sup>
Cuarto Lencería	9,04 m <sup>2</sup>
Aseo personal	2,72 m <sup>2</sup>
Escalera	27,50 m <sup>2</sup>
Pasillo	27,60 m <sup>2</sup>
Cuarto de calderas	21,30 m <sup>2</sup>
Vestíbulo de independencia 1	3,05 m <sup>2</sup>
Reserva Grupo incendios Fase II	3,10 m <sup>2</sup>
Cuarto de pellets	22,35 m <sup>2</sup>
Cuarto cuadro general	5,20 m <sup>2</sup>
Vestíbulo de independencia 2	2,25 m <sup>2</sup>
Grupo Electrónico	9,19 m <sup>2</sup>
Vestíbulo de independencia 3	2,25 m <sup>2</sup>
Cuarto depósito de agua y grupo	14,50 m <sup>2</sup>
Reserva depósito BIES fase II	25,86 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL P. SEMISOTANO</b>	<b>197,29 m<sup>2</sup></b>

#### SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJA

Escalera	20,50 m <sup>2</sup>
Vestíbulo-Recepción	69,50 m <sup>2</sup>
Despacho dirección	19,70 m <sup>2</sup>
Administración	16,20 m <sup>2</sup>
Consulta Médica	15,25 m <sup>2</sup>
Acceso-cortavientos	13,60 m <sup>2</sup>
Distribuidor baños	9,35 m <sup>2</sup>
Aseo Minusválidos	5,90 m <sup>2</sup>
Aseo mujeres	4,60 m <sup>2</sup>
Aseo hombres	4,60 m <sup>2</sup>
Salón Centro de día	48,35 m <sup>2</sup>
Salón 1	38,15 m <sup>2</sup>
Comedor	64,25 m <sup>2</sup>
Cocina	53,90 m <sup>2</sup>
Cuarto de basura	6,70 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJA</b>	<b>390,55 m<sup>2</sup></b>

#### SUPERFICIE UTIL PLANTA PRIMERA

Escalera	20,50 m <sup>2</sup>
Pasillo	27,35 m <sup>2</sup>
Sala Taller Rehabilitación psicosensorial	174,00 m <sup>2</sup>
Balcón	3,80 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA PRIMERA</b>	<b>225,15 m<sup>2</sup></b>

**SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJOCUBIERTA**

Sala Instalaciones	7,30 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJOCUBIERTA</b>	<b>7,30 m<sup>2</sup></b>

<b>SUPERFICIE UTIL TOTAL DEL EDIFICIO</b>	<b>820,29 m<sup>2</sup></b>
---	-----------------------------

**SUPERFICIE URBANIZACIÓN**

Terraza P. baja	133,30 m <sup>2</sup>
Terraza P. primera	180,16 m <sup>2</sup>
Urbanización acceso principal	63,84 m <sup>2</sup>
Urbanización acceso de servicio	68,10 m <sup>2</sup>

<b>TOTAL SUPERFICIE URBANIZACIÓN</b>	<b>445,40 m<sup>2</sup></b>
--------------------------------------	-----------------------------

**B.3.3.- Justificación Cumplimiento Áreas de Uso Público**

Vestíbulo-Recepción	69,50 m <sup>2</sup>
Salón Centro de día	48,35 m <sup>2</sup>
Salón 1	38,15 m <sup>2</sup>
Comedor	64,25 m <sup>2</sup>

**TOTAL: 220,25 m<sup>2</sup> / 2,80 m<sup>2</sup> = 78 > 14 plazas**  
**(14 de centro de día)**

**B.4.- DATOS ECONÓMICOS**

Ejecución material obra:		562,637.76 €
Estudio de Seguridad y Salud		11,617.83 €
	<b>Total Ejecución Material:</b>	<b>574,255.59 €</b>
13% Gastos generales sobre	574,255.59 €	74,653.23 €
6% Beneficio industrial sobre	574,255.59 €	34,455.33 €
Total Gastos Generales + Beneficio Industrial		109,108.56 €
	<b>SUMA:</b>	<b>683,364.15 €</b>
21% I.V.A. sobre	683,364.15 €	143,506.47 €
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:</b>	<b>826,870.62 €</b>

## **B.5. OTROS DATOS**

### **B.5.1. Plazos de ejecución.**

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en 12 meses, contado a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de replanteo.

### **B.5.2. Fórmula de revisión de proyectos.**

Por ser un edificio con estructura de hormigón armado, en el que el presupuesto de instalaciones supone más del 20% sobre el total, se aplicará la fórmula de revisión de precios n.º 19 del Anexo al Decreto 3650/1970 de 16 de Diciembre.

### **B.5.3. Clasificación exigible al contratista.**

Grupo	Subgrupo	Categoría
C	2	e

### **B.5.4. Plazo de garantía de las obras.**

El plazo de garantía de las obras se establece en 12 meses, contados a partir de la fecha de recepción de las mismas.

### **B.5.5. Sistema de Adjudicación.**

Se propone como forma de adjudicación el concurso por procedimiento abierto.

### **B.5.6. Señalización de las obras.**

Se dispondrá de un plazo de QUINCE (15) DIAS contados a partir de la firma del Acta de Replanteo para instalar, en un lugar visible de la obra, un cartel indicador de las características de la misma. Este cartel, que será de cuenta y cargo del contratista, se ejecutará siguiendo las directrices y modelo de la Comunidad de Madrid.

### B.5.7. Calendario de obras e inversiones.

CAP.	NOMBRE CAPITULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
1	Movimiento de tierras													11,163.12 €	1.94%
2	Red de Tierras													1,067.07 €	0.19%
3	Red Saneamiento horizontal													12,617.26 €	2.20%
4	Cimentaciones													46,614.31 €	8.12%
5	Estructura													98,777.88 €	17.20%
6	Albanilería													53,613.30 €	9.34%
7	Cubiertas													29,391.84 €	5.12%
8	Aislamientos e impermeabilización													25,057.79 €	4.36%
9	Solados													45,344.17 €	7.90%
10	Revestimientos ceramicos													7,330.04 €	1.28%
11	Piedra Natural													28,684.02 €	4.99%
12	Fachada ventilada de madera													10,083.76 €	1.76%
13	Yesos													5,610.98 €	0.98%
14	Techos suspendidos													10,371.43 €	1.81%
15	Carpintería de madera													4,883.64 €	0.85%
16	Carpintería exterior													18,192.42 €	3.17%
17	Cerrajería													17,068.34 €	2.97%
18	Saneamiento vertical													3,309.50 €	0.58%
19	Instalacion fontaneria													5,587.17 €	0.97%
20	Aparatos Sanitarios y grifería													2,043.06 €	0.36%
21	Instalacion de electricidad													28,548.71 €	4.97%
22	Instalacion de iluminacion													8,481.20 €	1.48%
23	Extraccion y ventilacion													6,266.00 €	1.09%
24	Prevencion y deteccion de incendios													5,728.49 €	1.00%
25	Instalacion de climatizacion													23,793.21 €	4.14%
26	Pinturas													6,316.91 €	1.10%
27	Vidrio													6,519.17 €	1.14%
28	Amueblamiento, rotulacion y accesorios													8,801.73 €	1.53%
29	Ascensores y maquinas													16,409.87 €	2.86%
30	Exteriores y urbanizacion													1,892.74 €	0.33%
31	Control de calidad y ensayos														
32	Gestión de Residuos													13,068.63 €	2.28%
33	Seguridad y salud													11,617.83 €	2.02%
P.E.M.	PARCIAL	18,493.15 €	39,843.27 €	39,484.95 €	56,522.94 €	57,653.50 €	81,857.33 €	102,779.16 €	69,602.20 €	47,234.48 €	40,669.30 €	13,092.70 €	7,022.61 €	574,255.59 €	100.00%
	ACUMULADO	18,493.15 €	58,336.42 €	97,821.37 €	154,344.31 €	211,997.81 €	293,855.14 €	396,634.30 €	466,236.50 €	513,470.99 €	554,140.28 €	567,232.98 €	520,493.60 €		
	% PARCIAL	3.22%	6.94%	6.88%	9.84%	10.04%	14.25%	17.90%	12.12%	8.23%	7.08%	2.28%	1.22%		
	% ACUMULADO	3.22%	10.16%	17.03%	26.88%	36.92%	51.17%	69.07%	81.19%	89.42%	96.50%	98.78%	90.64%		
P. CONTRATATA	PARCIAL	22,006.85 €	47,413.49 €	46,987.09 €	67,262.30 €	68,607.67 €	97,410.22 €	122,307.21 €	82,826.62 €	56,209.04 €	48,396.46 €	15,580.31 €	8,356.90 €	683,364.16 €	
	ACUMULADO	22,006.85 €	69,420.34 €	116,407.43 €	183,669.73 €	252,277.40 €	349,687.62 €	471,994.83 €	554,821.45 €	611,030.49 €	659,426.95 €	675,007.26 €	619,387.38 €		
	% PARCIAL	2.66%	5.73%	5.68%	8.13%	8.30%	11.78%	14.79%	10.02%	6.80%	5.85%	1.88%	1.01%		
	% ACUMULADO	2.66%	8.40%	14.08%	22.21%	30.51%	42.29%	57.08%	67.10%	73.90%	79.75%	81.63%	74.91%		
P.LICIT	PARCIAL	26,628.28 €	57,370.32 €	56,854.38 €	81,387.38 €	83,015.28 €	117,866.37 €	147,991.72 €	100,220.20 €	68,012.93 €	58,559.72 €	18,852.18 €	10,111.85 €	826,870.60 €	
	ACUMULADO	26,628.28 €	83,998.60 €	140,852.98 €	222,240.36 €	305,255.64 €	423,122.01 €	571,113.73 €	671,333.93 €	739,346.86 €	797,906.58 €	816,758.76 €	749,458.72 €		
	% PARCIAL	3.22%	6.94%	6.88%	9.84%	10.04%	14.25%	17.90%	12.12%	8.23%	7.08%	2.28%	1.22%		
	% ACUMULADO	3.22%	10.16%	17.03%	26.88%	36.92%	51.17%	69.07%	81.19%	89.42%	96.50%	98.78%	90.64%		

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

El Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

**MEMORIA JUSTIFICATIVA.- C****C.1.- JUSTIFICACIÓN FUNCIONAL.**

La propuesta funcional parte de una premisa básica: la correcta utilización del edificio tanto por el usuario ocasional, centro de día como para la gente que trabaja en el centro.

En este sentido se cuidan especialmente las comunicaciones y accesos diferenciando claramente las entradas de personal de las de usuarios.

La posición y accesos de cocina también responden a este criterio, dejando claramente separados el paso de sucio y limpio para evitar cruces contaminantes.

**C.2.- JUSTIFICACIÓN FORMAL****C.2.1. DISEÑO EXTERIOR**

La volumetría exterior es deliberadamente rotunda, aparentemente sencilla, pero muy matizada.

Las fachadas están construidas tectónicamente con un material predominante la mampostería de piedra del lugar, apareciendo la madera y el vidrio como elementos diferenciadores de paños concretos para dotar de significado a los mismos.

**C.2.2. IMAGEN**

Se genera así una imagen representativa, identificable con un edificio institucional, que se adhiere a su vez a la arquitectura vernácula.

El diseño y calidades proyectados son acordes con edificios similares conocidos y con los estándares vigentes en edificios administrativos recientes. Los materiales, equipamientos, instalaciones, rotulación y detalles tipo se ajustan a las soluciones comúnmente utilizadas en este tipo de edificios.

Una volumetría potente, con un fuerte carga tradicional. Una presencia armonizada por la incidencia variable de la luz y el soleamiento. Un mismo lenguaje tectónico y espacial para el interior y el exterior, compuesto por elementos resistentes, durables acondicionan una porción de espacio no finito, que fluye hacia el interior y hacia el exterior. Con soluciones constructivas de tecnología actual, conocidas y suficientemente probadas. Implementando valor con sistemas de ahorro y elementos bioclimáticos de mejora del balance energético, por métodos pasivos y activos.

Cualidades suficientes, para ser reconocido como un edificio institucional, armónico, adaptado al lenguaje de la edificación de su entorno y acorde con los tiempos en que se proyecta.

### **C.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.**

#### **C.3.1. Justificación económica del Proyecto.**

La principal optimización deriva de ceñirse al Programa Propuesto y resolverlo en la menor superficie construida posible. De ello deriva un menor coste de construcción y mantenimiento, un menor consumo de energía en su construcción y explotación y, por tanto, un primer balance energético positivo.

Así mismo se han estudiado las combiaciones de instalaciones necesarias para no sobre-equipar el edificio.

Se utilizan materiales adecuados al uso que se requiere, sin complejas soluciones de diseño o construcción, que no plantean problemas de durabilidad o mantenimiento ni precisan de mano de obra especializada. Tampoco aportan cargas de fuego y son ecológicamente respetuosos en su proceso de producción y puesta en obra. Las instalaciones se proponen desde el mejor equilibrio entre calidad, coste de ejecución, balance energético y facilidad de uso y mantenimiento.



**C.3.2. Cuadro de Costes.**

<b>Repercusión</b>	<b>P. E. M</b>	<b>Superficie m²</b>	<b>€ / m²</b>
<b>Media global</b>	<b>574,255.59 €</b>	<b>994.86</b>	<b>577.22 €</b>

Nº	Capítulo	Ej. Mat. (€).	Repercusión € /m²	% / Ej. Mat.
1	Movimiento de tierras	11,163.12	11.22	1.94%
2	Red de Tierras	1,067.07	1.07	0.19%
3	Red Saneamiento horizontal	12,617.26	12.68	2.20%
4	Cimentaciones	46,614.31	46.86	8.12%
5	Estructura	98,777.88	99.29	17.20%
6	Albañilería	53,613.30	53.89	9.34%
7	Cubiertas	29,391.84	29.54	5.12%
8	Aislamientos e impermeabilización	25,057.79	25.19	4.36%
9	Solados	45,344.17	45.58	7.90%
10	Revestimientos ceramicos	7,330.04	7.37	1.28%
11	Piedra Natural	28,684.02	28.83	4.99%
12	Fachada ventilada de madera	10,083.76	10.14	1.76%
13	Yesos	5,610.98	5.64	0.98%
14	Techos suspendidos	10,371.43	10.43	1.81%
15	Carpintería de madera	4,883.64	4.91	0.85%
16	Carpintería exterior	18,192.42	18.29	3.17%
17	Cerrajería	17,068.34	17.16	2.97%
18	Saneamiento vertical	3,309.50	3.33	0.58%
19	Instalacion fontanería	5,587.17	5.62	0.97%
20	Aparatos Sanitarios y grifería	2,043.06	2.05	0.36%
21	Instalacion de electricidad	28,548.71	28.70	4.97%
22	Instalacion de iluminacion	8,481.20	8.53	1.48%
23	Extraccion y ventilacion	6,266.00	6.30	1.09%
24	Prevencion y deteccion de incendios	5,728.49	5.76	1.00%
25	Instalcion de climatizacion	23,793.21	23.92	4.14%
26	Pinturas	6,316.91	6.35	1.10%
27	Vidrio	6,519.17	6.55	1.14%
28	Amueblamiento, rotulacion y accesorios	8,801.73	8.85	1.53%
29	Ascensores y maquinas	16,409.87	16.49	2.86%
30	Exteriores y urbanizacion	1,892.74	1.90	0.33%
31	Control de calidad y ensayos	0.00	0.00	0.00%
32	Gestión de Residuos	13,068.63	13.14	2.28%
33	Seguridad y salud	11,617.83	11.68	2.02%
	<b>TOTAL</b>	<b>574,255.59</b>	<b>577.22</b>	<b>100.00%</b>

13% Gastos Generales s/TEM	74,653.23
6% Beneficio Industrial s/TEM	34,455.34
Suma de GG+BI	109,108.57
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>683,364.16</b>
21% IVA s/ TC	143,506.47
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>826,870.62</b>

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

**MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO.- D****D.0.- DEMOLICIONES**

No hay elementos a demoler ni se han detectado en el levantamiento topográfico.

**D.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS (Planos grupo AR)**

Los movimientos de tierras que se prevén se derivan de la implantación, buscando una posición en la parcela que compense la parte excavada con la rellenada para producir el menor impacto posible.

La excavación se efectuará por medios mecánicos, perfilándose manualmente cuando sea necesario.

Las tierras serán transportadas a vertedero autorizado por el municipio, una vez alcanzada la cota de enrase con los niveles definidos en proyecto.

A efectos de cotas de nivel se tomará siempre como base la del suelo terminado de planta de acceso, según planos, teniendo especial cuidado en igualar cotas de pavimentos exteriores a este mismo nivel.

En cualquier otro caso deben confirmarse en la excavación las conclusiones contenidas en el Estudio Geotécnico, previo al hormigonado.

**D.2.- SANEAMIENTO HORIZONTAL (Planos grupo SN)**

Se proyectará en tubería de PVC de pared corrugada doble color teja, fabricada según espesores exigidos en la norma UNE-EN 1.401-1, tanto para canalizaciones subterráneas de evacuación y desagües, como para las colgadas, con juntas estancas y flexibles y pasatubos en elementos estructurales.

Las arquetas y pozos de saneamiento serán prefabricadas de hormigón, sobre un terreno mejorado para que no se produzcan desplazamientos que provoque la rotura de los elementos de saneamiento.

Se pondrá especial cuidado al tendido de tuberías para atenerse a las pendientes indicadas en planos y si fuera necesario replantear el trazado para no atravesar zapatas.

La acometida al colector municipal se realizará de acuerdo con las normas y especificaciones del Ayuntamiento de Cervera de Buitrago.

El sistema general de recogida de aguas se hará colgado del forjado sanitario, esta medida hace que la cota de saneamiento no baje mucho, (la pendiente de este trazado puede ser del 1%) y solamente el saneamiento del sótano y el tramo de conexión a los pozos se hará con colector enterrado y por tanto con pendientes no inferiores al 2% según marca el BS-HS-5 3.3.1.4.2, y así agotar todas las posibilidades para evitar evacuar el agua mediante bombeo, ya que el nivel de la acometida está muy cerca de la superficie.

Se plantea un sistema de recogida de aguas mixto (unifica el sistema separativo vertical), que separe las aguas grises (procedentes de la lluvia) de las aguas negras, (procedentes de los aseos y vestuarios). Esto se hace para economizar al máximo el número de bajadas y por tanto abaratar costes. Como la red municipal no es separativa, es un sistema válido recogido en el DB-HS-5 3.2.

Para el cálculo de flujos de pluviales y fecales se considerarán los parámetros contenidos en la Sección HS 5, Recogida de Aguas, del Documento Básico Salubridad (DB-HS) del Código Técnico de la Edificación y los caudales de suministro calculados en la memoria específica de fontanería.

Por último se proyecta una red de drenaje perimetral que canaliza el agua del terreno hasta el saneamiento general del edificio, según dimensionado contemplado en el DBHS-1 3.

### **D.3.- CIMENTACIONES Y CONTENCIONES** (Planos grupo ES)

Se anexa estudio geotécnico, realizado con fecha 26 de febrero de 2.009 y firmado por los ingenieros de minas Dña. Patricia Chamorro Pérez y D. Fernando Gutiérrez Blanco con nº de colegiado 3.463 y 1.661 respectivamente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España con fecha 2 de marzo de 2.009 e inscrito con el nº 374/09.

Dicho estudio geotécnico se asume como suficiente para determinar las características del terreno en la nueva implantación del edificio en la presente modificación del proyecto.

Tal como se recomienda en el estudio geotécnico se proyecta una cimentación superficial en el terreno resistente, cuya tensión admisible de cálculo es de 3,5 Kp./cm.<sup>2</sup>

Se comprobará en obra que, en cada pozo de excavación, se ha alcanzado el nivel definido en el estudio geotécnico como 'jabre y granito con grado de meteorización III-IV' superando el Nivel Geotécnico1: rellenos antropicos. Y además asegurando el empotramiento descrito.

Se disponen muros de contención de tierras en perímetro de la edificación. Se ejecutarán en excavación abierta con hormigón armado  $f_{ck}=30$  N/mm.<sup>2</sup>, encofrado a dos caras.

En cualquier caso conviene hormigonar las cimentaciones con la máxima rapidez posible, para perturbar lo mínimo las condiciones del terreno, y no en épocas de lluvias.

### **D.4.- ESTRUCTURA** (Planos grupo ES)

Estructura compuesta por muros, pilares y vigas de hormigón armado. Este sistema garantiza un comportamiento óptimo en ambas direcciones. Esto es muy beneficioso en edificios de público acceso, con la consecuente alternancia de cargas.

Se propone un entramado estructural muy modulado de luces medias con distancias entre pilares de 5,00 m., interejes, y luces de forjado de 4,50 m.

Los forjados serán unidireccionales de canto 30(25+5) o 35 (30+5) según el caso, B-500-S, HA25.

Los pórticos se calcularán mediante programa de ordenador, Cype-Cad, versión 2015.m, resolviendo el sistema de ecuaciones que relaciona las acciones exteriores con la rigidez de la estructura y sus movimientos. Se considerará cada parte de estructura entre juntas de dilatación como un solo conjunto estructural, resolviéndose todos los pórticos de las dos direcciones ortogonales, mediante un solo sistema de ecuaciones. Para corregir los errores que comporta el modelo de cálculo elegido se emplean coeficientes reductores de la rigidez a torsión de las vigas y coeficientes multiplicadores de la rigidez a axil de los pilares.

Los resultados se han comprobado, de forma muestral, por métodos manuales para comprobar la corrección de los resultados del programa.

Se ha considerado la acción de viento según CTE en situación normal.

En aplicación de la norma sismorresistente, no se consideran esfuerzos horizontales que repercutir sobre los valores finales de cálculo.

Las losas se calcularán como vigas continuas. Las cargas gravitatorias se han considerado teniendo en cuenta la alternancia de sobrecargas. Se toman los esfuerzos más desfavorables en cada sección de las dos situaciones siguientes:

- a) cargas permanentes + sobrecargas gravitatorias.
- b) cargas permanentes + 0,9 (sobrecargas gravitatorias + cargas de viento)

Obtenidos los esfuerzos más desfavorables en las distintas secciones de hormigón, se calcula su armado para el modelo de comportamiento de la parábola-rectángulo. En todo el proceso se atiende a lo dispuesto en la 'Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)'.

Los coeficientes parciales de seguridad usados son de 1,5 y 1,15 de minoración respectiva del hormigón y del acero y 1,35 y 1,5 de mayoración de acciones permanentes y variables respectivamente. El control de ejecución será el correspondiente a la definición de nivel normal.

Las acciones, cargas, sobrecargas, coeficientes de seguridad y materiales, se definen en el Anexo adjunto.

En cuanto a la resistencia al fuego, se establece una resistencia R90 para los elementos estructurales según lo indicado en la tabla 3.1 de la sección SI 6 del DB-SI.

En cuanto a los perfiles metálicos del casetón de cubierta, al estar al aire libre, y como su colapso no ocasionaría ni el colapso del edificio ni un fallo en la compartimentación ni evacuación de ocupantes, no hay que tener ninguna consideración especial al respecto.

En el anejo de cálculo adjunto se da cumplida respuesta al artículo 2.1.1 del DB-SE:

*"1 En la memoria del proyecto se incluirá el programa de necesidades, en el que se describirán aquellas características del edificio y del uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud al servicio; las bases de cálculo y la declaración de cumplimiento de los DB o justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad, si se adoptan soluciones alternativas que se aparten total o parcialmente de los DB.*

*2 En las bases de cálculo y en su caso, en el anejo de cálculo se incluirán los siguientes datos:*

- a) el periodo de servicio previsto, si difiere de 50 años;*
- b) las simplificaciones efectuadas sobre el edificio para transformarlo en uno o varios modelos de cálculo, que se describirán detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, las características de las secciones, tipo de conexiones y condiciones de sustentación;*
- c) las características mecánicas consideradas para los materiales estructurales y para el terreno que lo sustenta, o en su caso actúa sobre el edificio;*
- d) la geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura;*
- e) las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio, incluida la durabilidad, si difieren de las establecidas en este documento;*
- f) las acciones consideradas, las combinaciones efectuadas y los coeficientes de seguridad utilizados;*
- g) de cada tipo de elemento estructural, la modalidad de análisis efectuado y los métodos de cálculo empleados; y*
- h) en su caso, la modalidad de control de calidad previsto.*

*Si el proyecto se desarrolla en dos fases (proyecto básico y proyecto de ejecución), en el proyecto básico se incluirá, al menos, la información indicada en los puntos a) y d), así como las acciones de aplicación al caso, los materiales previstos y los coeficientes de seguridad aplicables.*

3 Los cálculos realizados con ordenador se completarán identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa."

#### D.4.A. Anexos de Cálculo

##### Simplificaciones efectuadas:

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo elástico lineal suponiendo un trabajo del material sin llegar al límite elástico.

Se consideran nudos itraslacionales, y no se consideran por tanto efectos de segundo orden en las estructuras metálicas.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

##### Características mecánicas de los materiales estructurales:

(EHE-08) CUADRO DE CARACTERÍSTICAS		ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO				
		Cimentación	Muros	Pilares Vigas	Losas Forjados	Otros
<b>ACERO (Armaduras)</b>						
Barras	Designación	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S	
	Límite Elástico (N/mm. <sup>2</sup> )	500	500	500	500	
Nivel de Control previsto		NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	
Coeficiente de Minoración		1,15	1,15	1,15	1,15	
Resist. cálculo barras $f_{yd}$ (N/mm. <sup>2</sup> )		434.78	434.78	434.78	434.78	
Mallas electro soldadas	Designación*	B-500T	B-500T	B-500T	B-500T	
	Límite elástico (N/mm. <sup>2</sup> )	500	500	500	500	
<b>EJECUCIÓN</b>						
Nivel		NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	
Daños previsibles		MEDIOS	MEDIOS	MEDIOS	MEDIOS	
Mayoración de acciones	Desfavorables	1,5 - 1,6	1,5 - 1,6	1,5 - 1,6	1,5 - 1,6	
	Favorables	0,9	0,9	0,9	0,9	

\*Armadura de reparto. Mallazo electrosoldado 20x30 cm. ø5 mm. B-500T

#### Exigencias relativas a capacidad portante y durabilidad:

(EHE-08) CUADRO DE CARACTERÍSTICAS	ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO				
	Cimentación	Muros	Pilares Vigas	Losas Forjados	Otros
<b>HORMIGON</b>					
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm. <sup>2</sup> )	25	25	25	25	
Tipo de cemento (RC-08)	CEM-II	CEM-II	CEM-II	CEM-II	
Cantidad de cemento (Kg./m. <sup>3</sup> )	300	300	300	300	
Tamaño máximo del árido (mm.)	40	20	20	20	
Tipo de ambiente (agresividad)	Qa	Qa	Ila	I	
Consistencia del hormigón	BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA	
Asiento del cono de Abrams (cm.)	3-5	3-5	3-5	3-5	
Sistema de compactación	VIBRADOR	VIBRADOR	VIBRADOR	VIBRADOR	
Nivel de Control previsto	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5	1,5	1,5	
Resistencia cálculo: $f_{cd}$ (N/mm. <sup>2</sup> )	16,66	16,66	16,66	16,66	

#### Acciones consideradas

ACCIÓN GRAVITATORIA: CONCARGAS Y SOBRECARGAS (DB-SE-AE)				
USO, ZONA O PLANTA DEL EDIFICIO	PLANTAS	INSTALACIONES	CUBIERTA	TALLER RPS.
<b>CARGAS SUPERFICIALES (kN/m.<sup>2</sup>)</b>				
Solados y revestimientos	1,00	1,00	2,00	1,00
Sobrecarga de uso / nieve	2,00	2,00	1,00	5,00
Sobrecarga de tabiquería	1,00	--	--	1,00
<b>CARGA SUPERFICIAL TOTAL</b>	<b>4,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>7,00</b>
Peso propio del forjado	3,25	3,25	3,25	4,24
Peso propio losas macizas (20cm)	--	--	5,00	--
Peso de peldaños	1,00			1,00
Sobre carga Uso Escaleras	3,00	--	--	3,00
<b>CARGAS LINEALES (kN./m.)</b>				
Peso propio de fachadas	10,00	--	--	--
Peso propio de	--	--	--	--
Peso propio de..				

**Nota:** En las zonas de libre circulación como son vestíbulos de accesos, entrada a la sala de Taller psicosensoorial y la propia sala, la carga superficial se aumenta en 3 kN/m<sup>2</sup>. En los salones y comedores a la carga de uso se añade 1 Kn/m<sup>2</sup>.

**Estados límite:**

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

**Situaciones de proyecto:**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

**- Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\Psi$ )**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_1$ )	Acompañamiento ( $\gamma_i$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_1$ )	Acompañamiento ( $\gamma_i$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

**Tensiones sobre el terreno**

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_2$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_2$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Combinaciones

#### ▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

#### ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

#### ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

#### ▪ Tensiones sobre el terreno

#### ▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000



**Datos geométricos de grupos y plantas**

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Forjado 4	4	Forjado 4	5.40	15.10
3	BAJO CUBIERTA	3	BAJO CUBIERTA	3.30	9.70
2	PRIMERA	2	PRIMERA	3.40	6.40
1	BAJA	1	BAJA	3.00	3.00
0	Cimentación				0.00

**Datos geométricos de pilares, pantallas y muros.**
**Pilares**

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

**Datos de los pilares**

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P1	( -0.15, -0.15)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.30	
P2	( 5.87, -0.15)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40	
P3	( 11.59, -0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50	
P4	( 17.20, 4.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50	
P5	( 23.22, 4.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40	
P6	( 27.09, 4.35)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P7	( -0.15, 6.77)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.35	
P8	( 5.87, 6.77)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40	2.30
P9	( 11.59, 6.62)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.30	
P10	( 14.84, 6.62)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.30	
P12	( 5.87, 11.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	2.30
P13	( 14.84, 11.14)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.30	
P14	( 17.20, 11.14)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.30	
P15	( 23.22, 11.29)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70	
P16	( 28.94, 11.14)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.35	
P18	( 5.87, 16.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30	2.30
P19	( 11.32, 16.36)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.30	
P20	( 14.82, 16.14)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30	
P21	( 17.20, 15.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.30	
P22	( 23.22, 15.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40	
P23	( 28.94, 15.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30	
P24	( 11.29, 21.19)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40	

**MEMORIA**

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang. .	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P25	( 14.69, 21.19)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.30	
P26	( 17.20, 20.79)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.30	
P27	( 23.22, 20.79)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40	
P28	( 28.94, 20.79)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.40	
PA1	( 11.59, 11.29)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	

**Muros**

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

**Datos geométricos del muro**

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 11.44, 11.29)	( 11.44, 16.14)	1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 11.59, 11.29)	( 14.69, 11.29)	1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 17.35, -0.08)	( 17.35, 4.50)	1	0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-1	( 27.75, -0.08)	( 37.43, 14.95)	1	0.125+0.125=0.25
M9	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 28.79, 11.29)	( 28.79, 15.77)	1	0.125+0.125=0.25
M12	Muro de hormigón armado	0-1	( 23.22, 20.64)	( 28.79, 20.64)	1	0.125+0.125=0.25
M13	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 28.79, 15.77)	( 28.79, 20.64)	1	0.125+0.125=0.25
M14	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 17.35, 4.50)	( 17.35, 11.29)	1	0.125+0.125=0.25
M15	Muro de bloques de hormigón	0-1	( 14.69, 11.29)	( 17.35, 11.29)	1	0.125+0.125=0.25
M16	Muro de hormigón armado	0-1	( 11.44, 16.14)	( 11.44, 21.04)	1	0.125+0.125=0.25
M23	Muro de hormigón armado	0-1	( 17.35, 20.64)	( 23.22, 20.64)	1	0.125+0.125=0.25
M24	Muro de hormigón armado	0-1	( 11.44, 21.04)	( 14.69, 21.04)	1	0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	1-2	( 0.00, 16.14)	( 3.85, 16.14)	2	0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	1-2	( 0.00, 6.77)	( 0.00, 16.14)	2	0.125+0.125=0.25
M10	Muro de hormigón armado	0-1	( 11.44, -0.08)	( 27.75, -0.08)	1	0.125+0.125=0.25

**Empujes y zapata del muro**

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

M12	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M16	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M23	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M24	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M7	Empuje izquierdo: Empuje de pisos Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M8	Empuje izquierdo: Empuje de pisos Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

**Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta.**

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P2, P8	2	35x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P3, P4, P6, P22, P23, P26, P27, P28, P15, P16, PA1	3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P5	3	35x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P7	2	30x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P9, P10, P13, P14, P21, P24, P25	4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P12, P18	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P19, P20	4	25x45	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

**MEMORIA**

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
	3	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

**Listado de paños**
Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción	
PRECASA, 25+5, Cerámica	FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: PRECASA Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.4 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.1 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.04 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 3.64 kN/m <sup>2</sup> (doble)	
ALEMAN TIPO 20, 25+5, Hormigón	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: ALEMAN TIPO 20 Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5 Acero pretensar: Y-1770-C Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.55 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 3.98 kN/m <sup>2</sup> (doble)	
PRECASA, 30+5, Cerámica	FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: PRECASA Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.4 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.1 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.54 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 4.24 kN/m <sup>2</sup> (doble)	
Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
BAJA	PRECASA, 25+5, Cerámica	20.09, 12.63 25.16, 7.86 14.41, 9.10 23.29, 2.24 26.21, 16.09 16.00, 18.74 29.09, 7.76 31.60, 7.80 13.05, 14.14 16.00, 12.55
	ALEMAN TIPO 20, 25+5, Hormigón	8.66, 8.09 14.41, 3.26
PRIMERA	PRECASA, 25+5, Cerámica	13.21, 11.81 16.02, 12.57

Nombre	Descripción	
	PRECASA, 30+5, Cerámica	26.16, 12.64 8.73, 8.17 20.19, 12.69 2.76, 8.30
BAJO CUBIERTA	PRECASA, 25+5, Cerámica	En todos los paños

### Autorización de uso

#### Datos del forjado

Nombre	Descripción
PRECASA, 25+5, Cerámica	<b>FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS</b> Fabricante: PRECASA Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: $30 = 25 + 5$ (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, $Y_c=1.4$ Hormigón obra: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero celosía: B 500 T/S, $Y_s=1.15$ Acero montaje: B 500 T/S, $Y_s=1.15$ Acero positivos: B 500 S, $Y_s=1.1$ Aceros negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: $3.04 \text{ kN/m}^2$ (simple) y $3.64 \text{ kN/m}^2$ (doble)
ALEMAN TIPO 20, 25+5, Hormigón	<b>FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS</b> Fabricante: ALEMAN TIPO 20 Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: $30 = 25 + 5$ (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, $Y_c=1.5$ Hormigones viguetas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero pretensar: Y-1770-C Aceros negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: $3.55 \text{ kN/m}^2$ (simple) y $3.98 \text{ kN/m}^2$ (doble)
PRECASA, 30+5, Cerámica	<b>FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS</b> Fabricante: PRECASA Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: $35 = 30 + 5$ (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, $Y_c=1.4$ Hormigón obra: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero celosía: B 500 T/S, $Y_s=1.15$ Acero montaje: B 500 T/S, $Y_s=1.15$ Acero positivos: B 500 S, $Y_s=1.1$ Aceros negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: $3.54 \text{ kN/m}^2$ (simple) y $4.24 \text{ kN/m}^2$ (doble)

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
BAJA	PRECASA, 25+5, Cerámica	20.09, 12.63 25.16, 7.86 14.41, 9.10 23.29, 2.24 26.21, 16.09 16.00, 18.74 29.09, 7.76 31.60, 7.80 13.05, 14.14 16.00, 12.55
	ALEMAN TIPO 20, 25+5, Hormigón	8.66, 8.09 14.41, 3.26
PRIMERA	PRECASA, 25+5, Cerámica	13.21, 11.81 16.02, 12.57 26.16, 12.64 8.73, 8.17
	PRECASA, 30+5, Cerámica	20.19, 12.69 2.76, 8.30
BAJO CUBIERTA	PRECASA, 25+5, Cerámica	En todos los paños

## 10.1.- Autorización de uso

### Datos del forjado

Fabricante: PRECASA  
 Tipo de bovedilla: Cerámica  
 Canto del forjado:  $30 = 25 + 5$  (cm)  
 Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)  
 Hormigón vigueta: HA-25,  $Y_c=1.4$   
 Hormigón obra: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero celosía: B 500 T/S,  $Y_s=1.15$   
 Acero montaje: B 500 T/S,  $Y_s=1.15$   
 Acero positivos: B 500 S,  $Y_s=1.1$   
 Aceros negativos: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Peso propio:  $3.04 \text{ kN/m}^2$  (simple) y  $3.64 \text{ kN/m}^2$  (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
1V-01	2r06	0.57	10.12	9.12	18943	1256
1V-02	2r06+1r08	1.07	19.07	9.45	19522	2305
1V-03	2r06+1r10	1.35	24.21	9.63	19846	2884
1V-04	2r06+1r08+1r08	1.57	27.92	9.77	20091	3306
1V-05	2r06+1r12	1.70	30.20	9.86	20228	3551
1V-06	2r06+1r08+1r10	1.85	33.01	9.96	20415	3865
1V-07	2r06+1r10+1r10	2.14	38.06	10.14	20738	4415
1V-08	2r06+1r08+1r12	2.20	38.94	10.18	20787	4513
1V-09	2r06+1r10+1r12	2.48	43.95	10.37	21111	5052
1V-10	2r06+1r12+1r12	2.83	49.80	10.58	21484	5670
1V-11	2r06+1r10+1r16	3.36	58.99	10.94	22073	6632

Flexión positiva - Viguetas simples						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
1V-12	2r06+1r12+1r16	3.71	64.88	11.16	22455	7240
1V-13	2r06+1r16+1r16	4.59	79.01	11.71	23358	8682
1V-14	2r06+1r10+2r16	5.37	92.22	12.23	24201	10006
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8	0.50	8.45	8.66	21.53	18364	1001
1Ø10	0.79	13.12	13.64	21.64	18404	1501
1Ø8+1Ø10	1.29	20.76	22.16	21.82	18482	2286
2Ø10	1.57	24.97	27.07	21.93	18521	2708
1Ø10+1Ø12	1.92	29.68	32.78	22.04	18561	3169
2Ø12	2.26	34.15	38.45	22.16	18610	3610
1Ø8+1Ø16	2.51	37.30	42.59	22.25	18639	3924
1Ø10+1Ø16	2.80	40.66	47.20	22.35	18678	4258
1Ø12+1Ø16	3.14	44.66	52.92	22.47	18727	4660
2Ø16	4.02	53.58	67.15	22.78	18845	5602
2Ø16+1Ø10	4.81	60.26	79.69	23.06	18943	6377
2Ø16+1Ø12	5.15	62.74	85.01	23.18	18982	6681
3Ø16	6.03	62.74	98.62	23.49	19100	7446
2Ø20	6.28	62.74	102.44	23.57	19130	7652
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel. <5)	40.78
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	69.14
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	44.76
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	

Flexión positiva - Viguetas dobles						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
2V-01	2r06	1.13	17.22	15.10	28204	2090
2V-02	2r06+1r08	2.14	32.30	15.62	28979	3787
2V-03	2r06+1r10	2.70	40.93	15.92	29420	4728
2V-04	2r06+1r08+1r08	3.14	47.11	16.14	29734	5386
2V-05	2r06+1r12	3.39	50.91	16.27	29930	5788
2V-06	2r06+1r08+1r10	3.71	55.57	16.44	30176	6278

Flexión positiva - Viguetas dobles						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
2V-07	2r06+1r10+1r10	4.27	63.94	16.74	30607	7142
2V-08	2r06+1r08+1r12	4.40	65.37	16.79	30676	7289
2V-09	2r06+1r10+1r12	4.96	73.62	17.09	31108	8132
2V-10	2r06+1r12+1r12	5.65	83.19	17.44	31608	9104
2V-11	2r06+1r10+1r16	6.72	98.12	18.00	32383	10595
2V-12	2r06+1r12+1r16	7.41	107.62	18.36	32883	11527
2V-13	2r06+1r16+1r16	9.17	130.13	19.24	34070	13724
2V-14	2r06+1r10+2r16	10.74	150.84	20.07	35169	15716
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8	1.01	14.42	14.72	26.06	27537	1707
2Ø10	1.57	22.40	23.15	26.26	27654	2560
2Ø8+2Ø10	2.58	35.44	37.48	26.62	27860	3904
4Ø10	3.14	42.62	45.68	26.83	27978	4621
2Ø10+2Ø12	3.83	50.67	55.18	27.07	28106	5415
4Ø12	4.52	58.31	64.56	27.31	28243	6170
2Ø8+2Ø16	5.03	63.68	71.39	27.49	28341	6700
2Ø10+2Ø16	5.59	69.43	78.95	27.68	28449	7269
2Ø12+2Ø16	6.28	76.23	88.30	27.94	28577	7956
4Ø16	8.04	91.48	111.26	28.56	28910	9565
4Ø16+2Ø10	9.61	102.89	131.20	29.11	29204	10879
4Ø16+2Ø12	10.30	107.13	139.58	29.35	29322	11409
6Ø16	12.06	107.13	160.75	29.96	29636	12724
4Ø20	12.57	107.13	166.61	30.14	29724	13077
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	81.23
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	123.84
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	82.23
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	



**Datos del forjado**

Fabricante:	ALEMAN TIPO 20
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	30 = 25 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 81 cm (doble)
Hormigón obra:	HA-25, $Y_c=1.5$
Hormigones viguetas:	HA-25, $Y_c=1.5$
Acero pretensar:	Y-1770-C
Aceros negativos:	B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio:	3.55 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 3.98 kN/m <sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
T-1	27.80	11.10	21664	11811	13.30	19.70	23.10	52.20
T-2	38.70	11.10	22019	13456	17.90	24.40	27.70	52.20
T-3	55.20	11.10	22411	15722	25.70	32.30	35.70	52.20
T-4	65.10	11.10	22680	16502	30.50	37.10	40.50	51.50
T-5	74.10	11.10	22890	17115	35.20	41.90	45.40	50.50
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8	1.01	16.50	16.70	28.30	21092	1962
1Ø8+1Ø10	1.29	21.10	21.40	28.30	21140	2488
2Ø10	1.57	25.50	26.10	28.30	21186	2979
1Ø10+1Ø12	1.92	30.90	31.50	28.30	21242	3568
2Ø12	2.26	36.10	36.90	28.30	21297	4117
1Ø12+1Ø16	3.14	48.60	50.40	28.30	21434	5432
2Ø16	4.02	60.20	63.30	28.30	21568	6577
1Ø12+2Ø16	5.15	72.40	79.20	28.30	21733	7729
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión positiva - Viguetas dobles								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
2T-1	47.50	19.70	33578	17363	21.10	32.40	38.20	103.60
2T-2	65.80	19.70	34031	19869	28.30	39.80	45.70	103.60
2T-3	92.90	19.70	34502	23501	40.40	52.10	58.10	103.60
2T-4	108.80	19.70	34827	24025	47.90	59.70	65.70	102.10
2T-5	123.30	19.70	35067	24721	55.30	67.20	73.20	100.20

Flexión positiva - Viguetas dobles							
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)		
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho							

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
4Ø8	2.01	28.60	28.80	33.50	33267	3392
2Ø8+2Ø10	2.58	36.60	36.90	33.50	33440	4301
4Ø10	3.14	44.10	44.60	33.50	33605	5149
2Ø10+2Ø12	3.83	53.40	54.10	33.50	33808	6168
4Ø12	4.52	62.20	63.20	33.50	34003	7116
2Ø12+2Ø16	6.28	84.10	85.90	33.50	34493	9389
4Ø16	8.04	104.40	107.50	33.50	34965	11399
2Ø12+4Ø16	10.30	127.40	133.80	33.50	35546	13555
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

### Datos del forjado

Fabricante: PRECASA  
 Tipo de bovedilla: Cerámica  
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)  
 Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)  
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.4  
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5  
 Acero celosía: B 500 T/S, Ys=1.15  
 Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15  
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.1  
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15  
 Peso propio: 3.54 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 4.24 kN/m<sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
1V-01	2r06	0.57	11.95	12.16	29322	1766
1V-02	2r06+1r08	1.07	22.51	12.56	30127	3237
1V-03	2r06+1r10	1.35	28.60	12.78	30578	4061
1V-04	2r06+1r08+1r08	1.57	32.99	12.94	30911	4640
1V-05	2r06+1r12	1.70	35.70	13.05	31117	5003
1V-06	2r06+1r08+1r10	1.85	39.01	13.17	31363	5435
1V-07	2r06+1r10+1r10	2.14	45.02	13.39	31814	6220
1V-08	2r06+1r08+1r12	2.20	46.05	13.43	31892	6357
1V-09	2r06+1r10+1r12	2.48	52.01	13.66	32334	7122
1V-10	2r06+1r12+1r12	2.83	58.96	13.92	32854	8005

Flexión positiva - Viguetas simples						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
1V-11	2r06+1r10+1r16	3.36	69.91	14.34	33678	9369
1V-12	2r06+1r12+1r16	3.71	76.94	14.62	34207	10242
1V-13	2r06+1r16+1r16	4.59	93.82	15.27	35463	12302
1V-14	2r06+1r10+2r16	5.37	109.67	15.90	36650	14205
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8	0.50	10.01	10.21	28.29	28537	1413
1Ø10	0.79	15.57	16.10	28.42	28596	2129
1Ø8+1Ø10	1.29	24.77	26.17	28.65	28704	3257
2Ø10	1.57	29.87	31.97	28.78	28763	3865
1Ø10+1Ø12	1.92	35.64	38.74	28.93	28832	4542
2Ø12	2.26	41.17	45.47	29.09	28910	5189
1Ø8+1Ø16	2.51	45.10	50.38	29.19	28959	5641
1Ø10+1Ø16	2.80	49.33	55.87	29.32	29018	6131
1Ø12+1Ø16	3.14	54.41	62.69	29.48	29087	6730
2Ø16	4.02	66.07	79.64	29.87	29263	8123
2Ø16+1Ø10	4.81	75.20	94.64	30.22	29420	9270
2Ø16+1Ø12	5.15	78.74	101.01	30.38	29489	9741
3Ø16	6.03	86.83	117.36	30.77	29656	10889
2Ø20	6.28	86.83	121.95	30.88	29705	11203
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	48.06
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	79.89
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	51.96
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	

Flexión positiva - Viguetas dobles						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
2V-01	2r06	1.13	20.33	20.25	43811	2933
2V-02	2r06+1r08	2.14	38.18	20.88	44881	5327
2V-03	2r06+1r10	2.70	48.41	21.23	45499	6661
2V-04	2r06+1r08+1r08	3.14	55.76	21.49	45940	7593
2V-05	2r06+1r12	3.39	60.28	21.66	46215	8172

Flexión positiva - Viguetas dobles						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
2V-06	2r06+1r08+1r10	3.71	65.83	21.86	46548	8868
2V-07	2r06+1r10+1r10	4.27	75.80	22.22	47147	10104
2V-08	2r06+1r08+1r12	4.40	77.52	22.28	47245	10320
2V-09	2r06+1r10+1r12	4.96	87.39	22.64	47843	11527
2V-10	2r06+1r12+1r12	5.65	98.84	23.06	48540	12910
2V-11	2r06+1r10+1r16	6.72	116.76	23.73	49619	15049
2V-12	2r06+1r12+1r16	7.41	128.20	24.16	50315	16393
2V-13	2r06+1r16+1r16	9.17	155.43	25.21	51983	19561
2V-14	2r06+1r10+2r16	10.74	180.62	26.21	53533	22455
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8	1.01	17.08	17.38	34.30	42909	2413
2Ø10	1.57	26.59	27.35	34.56	43086	3640
2Ø8+2Ø10	2.58	42.29	44.33	35.00	43390	5562
4Ø10	3.14	51.00	54.06	35.26	43566	6602
2Ø10+2Ø12	3.83	60.85	65.36	35.56	43772	7760
4Ø12	4.52	70.30	76.55	35.87	43968	8858
2Ø8+2Ø16	5.03	76.99	84.70	36.08	44116	9633
2Ø10+2Ø16	5.59	84.23	93.75	36.34	44282	10477
2Ø12+2Ø16	6.28	92.89	104.96	36.64	44488	11488
4Ø16	8.04	112.81	132.58	37.42	44989	13871
4Ø16+2Ø10	9.61	128.40	156.71	38.11	45430	15833
4Ø16+2Ø12	10.30	134.45	166.91	38.41	45617	16628
6Ø16	12.06	148.24	192.74	39.17	46087	18600
4Ø20	12.57	148.24	199.94	39.39	46225	19130
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	95.74
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	143.24
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	95.55
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+)(kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	81.23
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	123.84
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	82.23
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	

#### Datos del forjado

Fabricante:	ALEMAN TIPO 20
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	30 = 25 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 81 cm (doble)
Hormigón obra:	HA-25, Yc=1.5
Hormigones viguetas:	HA-25, Yc=1.5
Acero pretensar:	Y-1770-C
Aceros negativos:	B 500 S, Ys=1.15
Peso propio:	3.55 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 3.98 kN/m <sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento(kN·m/m)		Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio(kN·m/m)			Cortante último(kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
T-1	27.80	11.10	21664	11811	13.30	19.70	23.10	52.20
T-2	38.70	11.10	22019	13456	17.90	24.40	27.70	52.20
T-3	55.20	11.10	22411	15722	25.70	32.30	35.70	52.20
T-4	65.10	11.10	22680	16502	30.50	37.10	40.50	51.50
T-5	74.10	11.10	22890	17115	35.20	41.90	45.40	50.50
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio(cm <sup>2</sup> )	Momento último(kN·m/m)		Momento de fisuración(kN·m/m)	Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8	1.01	16.50	16.70	28.30	21092	1962
1Ø8+1Ø10	1.29	21.10	21.40	28.30	21140	2488
2Ø10	1.57	25.50	26.10	28.30	21186	2979
1Ø10+1Ø12	1.92	30.90	31.50	28.30	21242	3568
2Ø12	2.26	36.10	36.90	28.30	21297	4117
1Ø12+1Ø16	3.14	48.60	50.40	28.30	21434	5432
2Ø16	4.02	60.20	63.30	28.30	21568	6577
1Ø12+2Ø16	5.15	72.40	79.20	28.30	21733	7729
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión positiva - Viguetas dobles								
Tipo de vigueta	Momento(kN·m/m)		Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio(kN·m/m)			Cortante último(kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
2T-1	47.50	19.70	33578	17363	21.10	32.40	38.20	103.60
2T-2	65.80	19.70	34031	19869	28.30	39.80	45.70	103.60
2T-3	92.90	19.70	34502	23501	40.40	52.10	58.10	103.60
2T-4	108.80	19.70	34827	24025	47.90	59.70	65.70	102.10
2T-5	123.30	19.70	35067	24721	55.30	67.20	73.20	100.20
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio(cm <sup>2</sup> )	Momento último(kN·m/m)		Momento de fisuración(kN·m/m)	Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
4Ø8	2.01	28.60	28.80	33.50	33267	3392
2Ø8+2Ø10	2.58	36.60	36.90	33.50	33440	4301
4Ø10	3.14	44.10	44.60	33.50	33605	5149
2Ø10+2Ø12	3.83	53.40	54.10	33.50	33808	6168
4Ø12	4.52	62.20	63.20	33.50	34003	7116
2Ø12+2Ø16	6.28	84.10	85.90	33.50	34493	9389
4Ø16	8.04	104.40	107.50	33.50	34965	11399
2Ø12+4Ø16	10.30	127.40	133.80	33.50	35546	13555
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

### Datos del forjado

Fabricante:	PRECASA
Tipo de bovedilla:	Cerámica
Canto del forjado:	35 = 30 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta:	HA-25, Yc=1.4
Hormigón obra:	HA-25, Yc=1.5
Acero celosía:	B 500 T/S, Ys=1.15
Acero montaje:	B 500 T/S, Ys=1.15
Acero positivos:	B 500 S, Ys=1.1
Aceros negativos:	B 500 S, Ys=1.15
Peso propio:	3.54 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 4.24 kN/m <sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio(cm²)	Momento(kN·m/m)		Rigidez(m²·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
1V-01	2r06	0.57	11.95	12.16	29322	1766
1V-02	2r06+1r08	1.07	22.51	12.56	30127	3237
1V-03	2r06+1r10	1.35	28.60	12.78	30578	4061
1V-04	2r06+1r08+1r08	1.57	32.99	12.94	30911	4640
1V-05	2r06+1r12	1.70	35.70	13.05	31117	5003
1V-06	2r06+1r08+1r10	1.85	39.01	13.17	31363	5435
1V-07	2r06+1r10+1r10	2.14	45.02	13.39	31814	6220
1V-08	2r06+1r08+1r12	2.20	46.05	13.43	31892	6357
1V-09	2r06+1r10+1r12	2.48	52.01	13.66	32334	7122
1V-10	2r06+1r12+1r12	2.83	58.96	13.92	32854	8005
1V-11	2r06+1r10+1r16	3.36	69.91	14.34	33678	9369
1V-12	2r06+1r12+1r16	3.71	76.94	14.62	34207	10242
1V-13	2r06+1r16+1r16	4.59	93.82	15.27	35463	12302
1V-14	2r06+1r10+2r16	5.37	109.67	15.90	36650	14205
Notas: <i>Esfuerzos por metro de ancho</i>						

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio(cm²)	Momento último(kN·m/m)		Momento de fisuración(kN·m/m)	Rigidez(m²·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8	0.50	10.01	10.21	28.29	28537	1413
1Ø10	0.79	15.57	16.10	28.42	28596	2129
1Ø8+1Ø10	1.29	24.77	26.17	28.65	28704	3257
2Ø10	1.57	29.87	31.97	28.78	28763	3865
1Ø10+1Ø12	1.92	35.64	38.74	28.93	28832	4542
2Ø12	2.26	41.17	45.47	29.09	28910	5189
1Ø8+1Ø16	2.51	45.10	50.38	29.19	28959	5641
1Ø10+1Ø16	2.80	49.33	55.87	29.32	29018	6131
1Ø12+1Ø16	3.14	54.41	62.69	29.48	29087	6730
2Ø16	4.02	66.07	79.64	29.87	29263	8123
2Ø16+1Ø10	4.81	75.20	94.64	30.22	29420	9270
2Ø16+1Ø12	5.15	78.74	101.01	30.38	29489	9741
3Ø16	6.03	86.83	117.36	30.77	29656	10889
2Ø20	6.28	86.83	121.95	30.88	29705	11203
Notas: <i>Esfuerzos por metro de ancho</i>						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+)(kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	48.06
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	79.89
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	51.96
Notas: <i>Vu: Resistencia a cortante total</i>	

Flexión positiva - Viguetas dobles						
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio(cm <sup>2</sup> )	Momento(kN·m/m)		Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
2V-01	2r06	1.13	20.33	20.25	43811	2933
2V-02	2r06+1r08	2.14	38.18	20.88	44881	5327
2V-03	2r06+1r10	2.70	48.41	21.23	45499	6661
2V-04	2r06+1r08+1r08	3.14	55.76	21.49	45940	7593
2V-05	2r06+1r12	3.39	60.28	21.66	46215	8172
2V-06	2r06+1r08+1r10	3.71	65.83	21.86	46548	8868
2V-07	2r06+1r10+1r10	4.27	75.80	22.22	47147	10104
2V-08	2r06+1r08+1r12	4.40	77.52	22.28	47245	10320
2V-09	2r06+1r10+1r12	4.96	87.39	22.64	47843	11527
2V-10	2r06+1r12+1r12	5.65	98.84	23.06	48540	12910
2V-11	2r06+1r10+1r16	6.72	116.76	23.73	49619	15049
2V-12	2r06+1r12+1r16	7.41	128.20	24.16	50315	16393
2V-13	2r06+1r16+1r16	9.17	155.43	25.21	51983	19561
2V-14	2r06+1r10+2r16	10.74	180.62	26.21	53533	22455
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio(cm <sup>2</sup> )	Momento último(kN·m/m)		Momento de fisuración(kN·m/m)	Rigidez(m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8	1.01	17.08	17.38	34.30	42909	2413
2Ø10	1.57	26.59	27.35	34.56	43086	3640
2Ø8+2Ø10	2.58	42.29	44.33	35.00	43390	5562
4Ø10	3.14	51.00	54.06	35.26	43566	6602
2Ø10+2Ø12	3.83	60.85	65.36	35.56	43772	7760
4Ø12	4.52	70.30	76.55	35.87	43968	8858
2Ø8+2Ø16	5.03	76.99	84.70	36.08	44116	9633
2Ø10+2Ø16	5.59	84.23	93.75	36.34	44282	10477
2Ø12+2Ø16	6.28	92.89	104.96	36.64	44488	11488
4Ø16	8.04	112.81	132.58	37.42	44989	13871
4Ø16+2Ø10	9.61	128.40	156.71	38.11	45430	15833
4Ø16+2Ø12	10.30	134.45	166.91	38.41	45617	16628
6Ø16	12.06	148.24	192.74	39.17	46087	18600
4Ø20	12.57	148.24	199.94	39.39	46225	19130
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+)(kN/m)
Altura celosía < 5cm (H.cel.<5)	95.74
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 10cm (H.cel.=5 s=10)	143.24
Altura celosía = 5cm, paso celosía = 20cm (H.cel.=5 s=20)	95.55
Notas: Vu: Resistencia a cortante total	



ACCIÓN DE VIENTO (DB-SE-AE)				
Altura de coronación:	Situación	Coeficiente de exposición	Coef. Eólico presión	Coef. Eólico succión
$\leq 11$ (m.)	ZONA A	2,5	0,8	-0,7

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS (DB-SE-AE)
Al no superar los 40m no se consideran acciones reológicas

ACCIÓN SÍSMICA (NSCE-02)			
Tipo construcción	Aceleración sísmica		Aplicación Norma
ESPECIAL	< 0,04g		<b>NO</b>

COMBINACIONES DE ACCIONES
a) Cargas permanentes + sobrecargas gravitatorias b) Cargas permanentes + 0,9 (sobrecargas gravitatorias + cargas de viento)

#### Modalidad de análisis realizado por elemento.

#### HORMIGÓN EN MASA, ARMADO Y PRETENSAZO

De acuerdo con la Instrucción EHE, el proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límites" que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites en los que la estructura incumple al una de las condiciones para las que ha sido proyectada. Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

Proceso: -DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO  
 -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES A  
 -ANÁLISIS ESTRUCTURAL  
 -DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado:

PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de Servicio: 50 Años

Método de comprobación: Estados límites

Definición estado límite: Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad: ESTADO LIMITE ULTIMO:  
Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- pérdida de equilibrio
- deformación excesiva
- transformación estructura en mecanismo
- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio: ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta:  
El nivel de confort y bienestar de los usuarios  
Correcto funcionamiento del edificio  
Apariencia de la construcción

Verificación de la estabilidad:  $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stab}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura:  $E_d \leq R_d$

$E_d$ : valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

#### Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio:

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas: limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz, salvo en elementos de cubierta que se asume 1/300.

Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total

---

**Programa informático utilizado:**

**CYPE-CAD 2015.m.**, Cálculo de estructuras de hormigón, El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- **Pilares**

Son barras verticales entre cada planta, con un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura en cada planta.

La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos de la planta inicial y final.

- **Vigas**

Se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas.

- **Forjados de viguetas**

Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan.

- **Losas macizas**

La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad.

## **D.5.- ALBAÑILERÍA (Planos grupoAR)**

### **D.5.1. Cerramientos exteriores.**

Los cerramientos exteriores están constituidos principalmente por mampostería de piedra del lugar, en cerramiento de doble hoja.

Muro de bloque de vidrio "U-glass" en la fachada de acceso.

### **D.5.2. Distribución interior**

La distribución interior y los trasdosados se resolverán con tabiquería cartón-yeso.

La tabiquería que separa usos distintos, se prolongará, por encima del nivel de falso techo, hasta la cara inferior de forjado, para conseguir un correcto aislamiento acústico entre estancias.

Se dispondrán rodapiés de DM para pintar de 70 x 10 mm.

En la ejecución se seguirán rigurosamente las instrucciones del fabricante del sistema en detalles, encuentros, disposición de estructura auxiliar, tratamiento de juntas....contenidas en DIT.

### **D.5.3.- Revestimientos.**

Enfoscado de mortero de cemento de espesor 15 mm. sobre paramento de ladrillo de fachada, bajo entablado de madera de Alerce.

Pintura lisa al interior y alicatados en baños y cocina.

## **D.6.- CANTERÍA.**

Los cerramientos exteriores están constituidos principalmente por mampostería de piedra del lugar, en cerramiento de doble hoja

## **D.7.- SOLADOS Y ALICATADOS. (Planos grupo AR)**

### **D.7.1.- Solados.**

En zonas de servicio serán de loseta de terrazo grano fino, pulido y abrillantado de 40 x 40 cm. sentados sobre cama de arena, fijados con mortero de agarre y enlechado, con rodapié de DM. Se ensayará el material según la norma comprobando que sus características físicas y mecánicas, especialmente la resistencia al tráfico, se adecuan a su exposición en un edificio de pública concurrencia. Se cuidará en la ejecución la nivelación, planeidad y juntas según las tolerancias establecidas por las normas.

En las zonas estanciales se prevé un pavimetneo a base de tarima laminada con rodapie de DM para pintar.

En cuartos húmedos se proyecta un solado de gres antideslizante, así como en terrazas exteriores.

El peldañado de escaleras se ejecutará con piezas enterizas de madera de idéntica naturaleza a los utilizados para el solado interior.

### **D.7.2.- Alicatados.**

Gres 40 x 40 mm, con rejuntado tintado en locales húmedos, hasta altura de dinteles o hasta el techo, dependiendo del uso. Su pequeña dimensión minimiza los problemas de replanteo y modulación de los paños -en general de pequeña dimensión- aportando una calidad acorde con el resto de acabados.

Serán elegidos por la D.F., que debe aprobar además su replanteo, entre las muestras y colores presentados. Irán tomados con mortero de cemento y arena de río. El remate superior se ejecutará con cantonera vista.

#### **D.8.- FALSOS TECHOS.** (Planos grupo AR)

En general serán suspendidos, colgados de escayola lisa para pintar.

En su ejecución y montaje se seguirán las instrucciones del suministrador del sistema, cuidando especialmente las juntas e independizando los encuentros del perímetro para evitar la transmisión de movimientos que induzcan fisuras o desajustes, según DIT.

#### **D.9.- CUBIERTAS** (Planos grupo AR)

Se proyecta una cubierta ligera de perfiles galvanizados apoyados sobre el forjado de última planta. Este sistema permita la utilización parcial del bajo cubierta para instalaciones y cuartos técnicos, si es necesario.

Encima se prevé la colocación de un panel sándwich de 80 mm de espesor sobre el que se rastrela para la colocación de una teja curva/mixta que haga de acabado superficial y capa de impermeabilización.

#### **D.10.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA EXTERIOR.** (Planos grupo AR)

Se plantean ventanas, oscilobatientes o fijas, y apertura al interior, de aluminio anodizado sistema SAPA o similar, con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio de extrusión, juntas de acristalamiento y resto de juntas también de EPDM, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios y resto de piezas en fundición de aluminio, colocadas sobre premarco de acero galvanizado, los sellados se realizarán con silicona neutra resistente a los rayos UVA, sobre cordón celular antiadherente a la silicona.

Así mismo se proyectan contraventanas de 2 hojas abatibles en las ventanas indicadas en los planos de carpinterías (AR.07)

Barandillas exteriores formada por tubos 40 mm de espesor, colocados en vertical cada 100 mm, con pasamanos superior de tubo de acero de 60 mm, pintado al horno en color a definir por la D.F.

#### **D.11.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR.** (Planos grupo AR)

##### **Puertas de interior:**

Las puertas de paso serán de una o dos hojas de 40 mm. de grueso, lisa con acabado en formica y cantos de pino macizo.

##### **Barandillas:**

Perfilería tubular de acero inoxidable.

## **D.12.-VIDRIERÍA. (Planos grupo AR)**

### **D.12.1.- Acristalamiento exterior.**

En las ventanas del piso superior, el acristalamiento se compone de doble acristalamiento aislante transparente e incoloro, en las ventanas del piso inferior con riesgo de impacto la composición es 3+3/12/3+3.

### **D.12.2.- Acristalamiento interior.**

En el cortavientos se prescribe un stadip 3+3.

## **D.13.-AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES. (Planos grupo AR)**

### **D.13.1.- Aislamientos.**

#### **Aislamientos térmicos**

En general, se proyectan aislamientos termoacústicos celulares de espumas rígidas termoplásticas de poliestireno, obtenidos mediante un proceso de extrusión y elevada densidad.

En los encuentros del forjado con la fachada se proyectarán 30 mm. de espuma de poliuretano, de 35 Kg./ m.<sup>3</sup> de densidad, sobre la cara inferior de los mismos.

En cubierta se dispone un panel sándwich de 80 mm., machihembrado en los cantos y engatillados en la cara superior.

#### **Aislamientos acústicos.**

Las fuentes de instalaciones se ejecutarán sobre bancada metálica antivibratoria, interponiendo muelles y apoyos elásticos de neopreno, asegurando unos niveles de presión sonora admisible en el interior del edificio.

### **D.13.2.- Impermeabilizaciones.**

En cubierta la impermeabilización se ejecutará llas piezas cerámicas solapadas sobre un tablero de panel sándwich machihembrado y sellado en las uniones.

En zonas bajo rasante, como impermeabilización de apoyos de losa y cerramiento de cámara sanitaria, lámina de betún modificado con polímeros de 4 Kg./cm.<sup>2</sup> protegida con fieltro geotextil, previa imprimación asfáltica del soporte, solapada un mínimo de 10 cm., con capa drenante tipo Delta-drain o equivalente, fijada mecánicamente al soporte y rematada superiormente con chapa galvanizada.

Bajo soleras lámina de polietileno, entre el hormigón y el enchachado.

Impermeabilización y sellado específico de juntas estructurales y de trabajo, permanentes o no, visibles o no, para prevenir alteraciones de los elementos estructurales cuando sufran movimientos por acción de los cambios de temperatura, sobrecargas o empujes. Si fuera necesario se utilizarán productos derivados de la bentonita de sodio, confinados para que su expansión suponga un sellado efectivo.

## **D.14.-PINTURAS. REVESTIMIENTOS DE ACABADO.**

Se acabarán los paramentos con una pintura lisa en color a definir por laDF, sobre el enlucido de yeso.

**D. 15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (Planos: Grupo FN)****D.15.1.- CTE DB-HS 4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.****1.- MEMORIA DESCRIPTIVA****1.1.- Objeto del proyecto**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

**1.2.- Normativa de Aplicación.**

Las Normas adoptadas para la confección de este Proyecto, son las vigentes para este tipo de instalaciones:

- R.D. 374-2006 del 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación CTE, y su DB HS Salubridad, en sus epígrafes HS 4 Suministro de Agua y HS 5 Evacuación de Aguas del Ministerio de la Vivienda. (BOE nº 74, 28/03/2006),
- R.D. 1027/2007 del 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en edificios RITE, y sus instrucciones técnicas complementarias IT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión Real Decreto 842/2002 de fecha 02 agosto 2002.
- R.D. 1371/, del 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico DB HR Protección frente al ruido.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF/1973. Instalaciones de Fontanería. Agua Fría.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC/1973. Instalaciones de Fontanería. Agua Caliente.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS/1973. Instalación de Salubridad. Saneamiento.
- Normas UNE que afecten y regulen estas instalaciones.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003. BOE 171 Control y Prevención de la Legionelosis.
- Normas de la Compañía Suministradora.
- Normativa Municipal

**1.3.- Descripción de la instalación**

Se ha proyectado la instalación eligiendo los materiales que garanticen una mayor longevidad de la misma y un mejor comportamiento ante la posible agresividad de las aguas. Igualmente se ha tenido en cuenta los posibles tratamientos que debe soportar la instalación contra la legionela.

Se ha diseñado una general que, discurriendo por techo de planta baja, accede a través de los patinillos de instalaciones hasta la sala técnica (a nivel de cubierta), para desde allí abastecer a todos los puntos de las plantas baja y primera del edificio.

La configuración propuesta permite la independización de cada zona en caso de avería o futuras reformas.

**1.4.- Características de la instalación**

### Acometidas

Circuito más desfavorable

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 6,63 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

### Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 13,18 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (13.61 m), 20 mm (44.36 m), 25 mm (15.46 m).

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavabo pequeño	0.18	0.108	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Lavabo	0.36	0.234	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	10
Lavadero	0.72	0.360	10



Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m³/h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m³/h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

#### Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

#### Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

er: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.

establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

#### Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l / s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

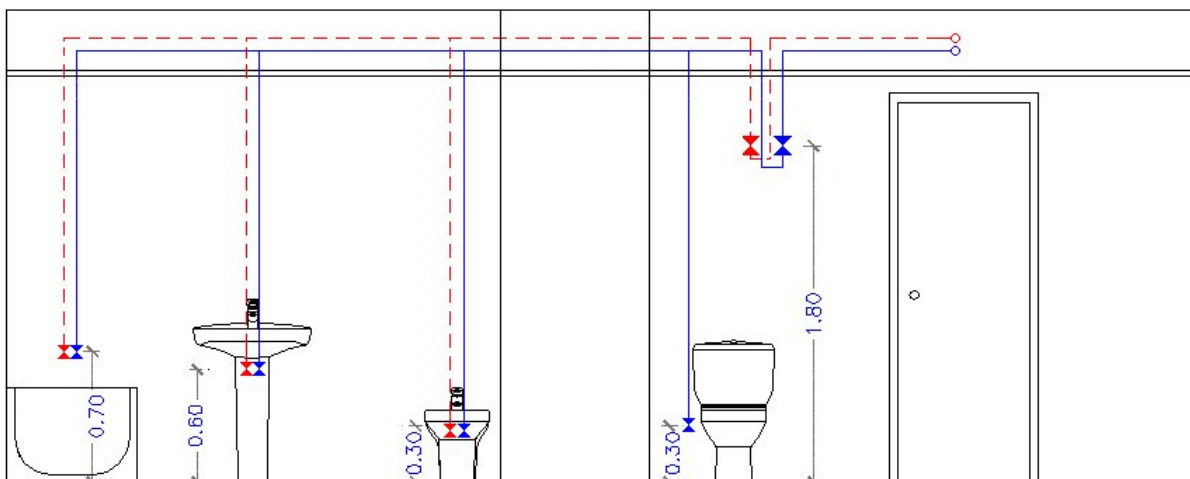
#### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

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)
Lavabo pequeño	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16
Lavadero	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

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.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

#### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### 2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

#### 2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

##### 2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

##### 2.1.4.2.- Grupo de presión

##### Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

### Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

### Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	6.63	7.95	6.12	0.46	2.84	0.30	28.00	32.00	1.28	0.59	29.50	28.61
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de polietileno PE 100, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	13.18	15.81	6.12	0.46	2.84	-0.73	20.40	25.00	2.42	5.55	24.61	19.29
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 2,25 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (m³/h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (m³/h)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
5	2.84	45.43	2.84	45.43	24.00	1.05	46.48
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

### 2.2.4.- Instalaciones particulares

#### 2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	6.36	7.64	6.12	0.46	2.84	-1.25	20.40	25.00	2.42	2.68	19.29	17.86
4-5	Instalación interior (F)	0.66	0.79	6.12	0.46	2.84	-0.17	20.40	25.00	2.42	0.28	1.16	1.05
5-6	Instalación interior (F)	8.43	10.12	6.12	0.46	2.84	2.57	20.40	25.00	2.42	3.55	46.48	40.35
6-7	Instalación interior (F)	10.48	12.58	3.04	0.62	1.88	0.00	16.20	20.00	2.53	6.42	40.35	33.93
7-8	Instalación interior (F)	1.35	1.62	2.61	0.65	1.71	-0.82	16.20	20.00	2.30	0.69	33.93	34.06
8-9	Instalación interior (C)	1.26	1.51	2.61	0.65	1.71	0.82	16.20	20.00	2.30	0.64	33.06	31.60
9-10	Instalación interior (C)	27.10	32.51	2.50	0.66	1.66	2.96	16.20	20.00	2.24	13.24	31.60	15.40
10-11	Instalación interior (C)	4.18	5.02	1.80	0.75	1.34	0.00	16.20	20.00	1.81	1.38	15.40	13.52
11-12	Cuarto húmedo (C)	2.38	2.86	1.80	0.75	1.34	0.00	12.40	16.00	3.09	2.97	13.52	10.54
12-13	Cuarto húmedo (C)	4.80	5.76	0.72	0.96	0.69	0.00	12.40	16.00	1.59	1.75	10.54	8.79
13-14	Puntal (C)	6.43	7.72	0.36	1.00	0.36	-1.93	12.40	16.00	0.83	0.72	8.79	10.00
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	$T_{tub}$	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m <sup>3</sup> /h)	$K$	$Q$ (m <sup>3</sup> /h)	$h$ (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	$v$ (m/s)	$J$ (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
Punto de consumo con mayor caída de presión (Fr): Fregadero doméstico													

#### 2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Caldera a gasóleo para calefacción y ACS	1.71
Abreviaturas utilizadas		
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo	

#### 2.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.26	0.71
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	$P_{cal}$	Presión de cálculo
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo		

#### 2.2.5.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

---

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

##### 3.1.1.- Redes de tuberías

###### Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

###### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.



---

## Protecciones

### Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

### Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

---

### Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

### Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;

a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.

## **Accesorios**

### Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

### 3.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

#### Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

#### Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

### 3.1.3.- Sistemas de control de presión

#### Montaje del grupo de sobreelevación

##### Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

el depósito habrá de estar en una posición fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa, que ha de estar asegurada contra deslizamiento, y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

Habrà que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación y sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrán los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento, evitando siempre la existencia de agua estancada.

### Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

### Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que éstas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente y, por tanto, la parada de los equipos de bombeo cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá, en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e igual o inferior a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalan varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

### **Ejecución y montaje del reductor de presión**

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

#### **3.1.4.- Montaje de los filtros**

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### **Instalación de aparatos dosificadores**

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

#### **Montaje de los equipos de descalcificación**

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

---

### **3.2.- Puesta en servicio**

#### **3.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones**

##### **Pruebas de las instalaciones interiores**

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;

para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

##### **Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.**

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

medición de temperaturas de la red;

con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

### **3.3.- Productos de construcción**

#### **3.3.1.- Condiciones generales de los materiales**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;

no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

serán resistentes a la corrosión interior;

serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

### 3.3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 3.3.3.- Incompatibilidades

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Titulo alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

#### Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.



### **3.4.- Mantenimiento y conservación**

#### **3.4.1.- Interrupción del servicio**

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

#### **3.4.2.- Nueva puesta en servicio**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

#### **3.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## D.15.2.- CTE DB-HS 5. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

### 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

#### 1.2.- Normativa de Aplicación.

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

#### 1.3.- Descripción y características de la instalación

##### 1.3.1.- Tuberías para aguas residuales

##### 1.3.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### 1.3.1.2.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

##### 1.3.1.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### 1.3.1.4.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

#### 1.3.2.- Tuberías para aguas pluviales

##### 1.3.2.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### 1.3.2.2.- Canalones y bajantes

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color gris claro, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

### 1.3.2.3.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

### 1.3.2.4.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

### 1.3.2.5.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

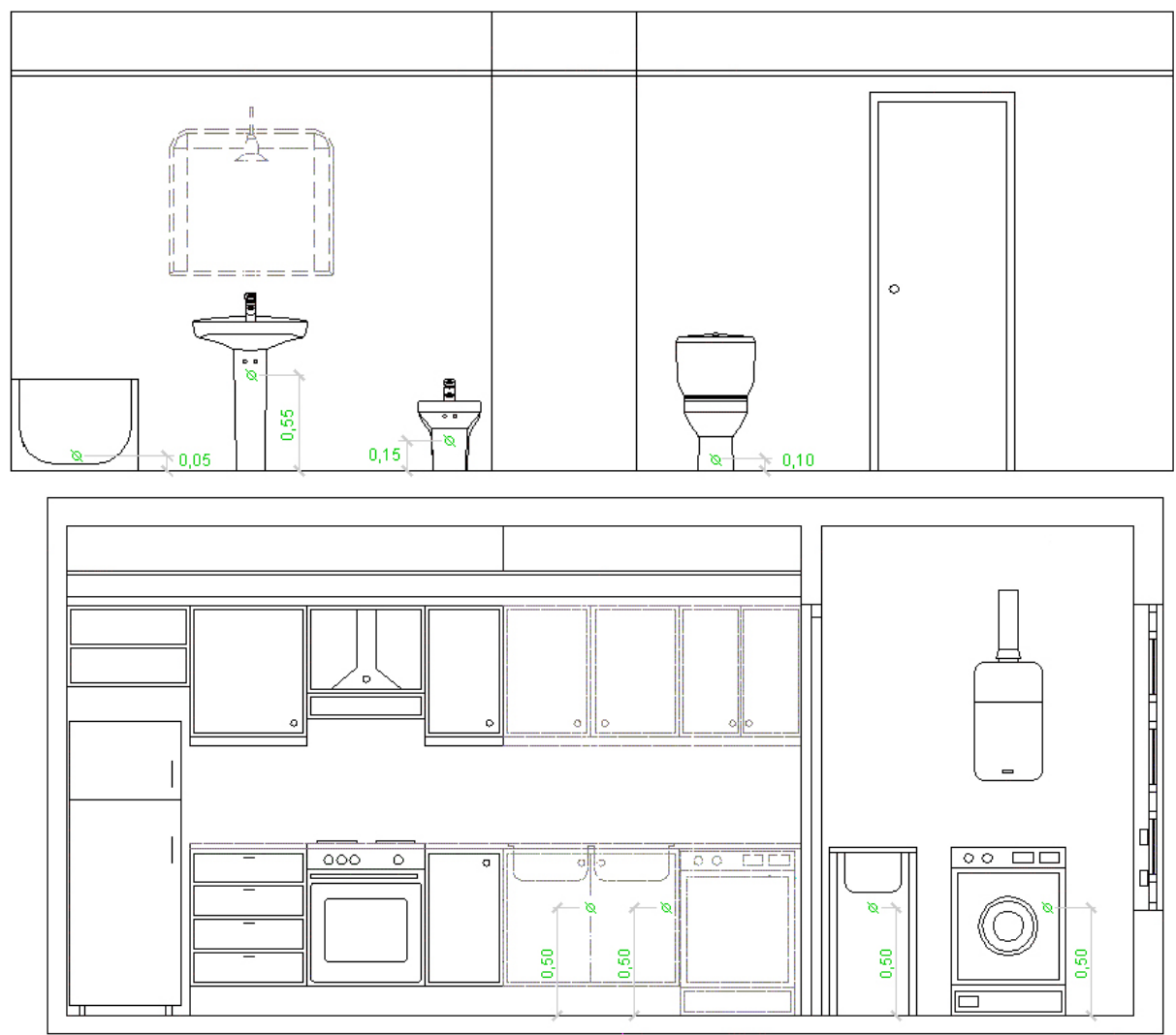
#### 2.1.1.- Red de aguas residuales

##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la 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	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m <sup>2</sup>

#### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

#### Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

### Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.3.- Redes de ventilación

#### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

### 2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)

A: área (m<sup>2</sup>)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)

Rh: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

QRWP: caudal (l/s)

kb: rugosidad (0.25 mm)

di: diámetro (mm)

f: nivel de llenado



## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Red de aguas residuales

#### Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	1.46	2%	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-8	0.47		5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
5-9	3.12		-	50	3.20	1.00	3.20	-	-	44	50
10-11	3.49		6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
10-12	3.03		6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
10-13	4.30		6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
10-14	5.22		3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
22-23	0.68		2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
22-24	1.75		5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
25-26	0.79		2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
25-27	1.76		5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
28-29	1.45		2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-30	1.88		5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
33-34	2.39		-	50	3.20	1.00	3.20	-	-	44	50
36-37	0.98		-	50	3.20	1.00	3.20	-	-	44	50
38-39	2.20		6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

#### Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
5-10	3.00	21.00	125	35.53	0.58	20.51	0.172	119	125
19-20	3.00	21.00	160	35.53	0.45	15.89	0.098	154	160
35-38	3.00	6.00	90	10.15	1.00	10.15	0.198	84	90
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m³/h)	K	Qs (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.57	2%	55.00	160	102.66	0.36	36.47	40.79	1.46	152	160
2-3	3.37		55.00	160	102.66	0.36	36.47	40.17	1.46	154	160
3-4	6.51		49.00	160	86.11	0.33	28.20	35.43	1.36	152	160
4-5	3.31		28.00	125	50.58	0.48	24.39	47.06	1.32	119	125
5-6	3.50		7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
4-17	8.92		21.00	160	35.53	0.45	15.89	25.60	1.20	152	160
17-18	3.37		21.00	160	35.53	0.45	15.89	25.60	1.20	152	160
18-19	0.06		21.00	160	35.53	0.45	15.89	7.56	7.04	152	160
20-21	7.66		21.00	160	35.53	0.45	15.89	25.26	1.20	154	160
21-22	2.30		7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
21-25	1.25		7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
21-28	1.82		7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
3-33	2.24		-	110	3.20	1.00	3.20	14.13	1.20	105	110
3-35	2.85		6.00	160	13.35	1.00	13.35	22.34	1.20	154	160
35-36	2.50		-	110	3.20	1.00	3.20	14.13	1.20	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Qb	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

### Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	3.37	2.00	160	60X60X95 cm	
4	6.51	2.00	160	70x70x80 cm	
5	3.31	2.00	125	50x50x60 cm	
6	3.50	2.57	110	50x50x50 cm	
17	8.92	2.23	160	60x60x60 cm	
18	3.37	2.23	160	60x60x50 cm	
21	7.66	2.24	160	60x60x55 cm	
22	2.30	2.57	110	50x50x50 cm	
25	1.25	2.57	110	50x50x50 cm	
28	1.82	2.57	110	50x50x50 cm	
33	2.24	7.48	110	50x50x50 cm	
35	2.85	2.58	160	60x60x70 cm	
36	2.50	7.48	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Cervera de Buitrago) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

#### Acometida 2

Canalones								
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
59-60	49.72	5.79	0.50	125	90.00	1.00	-	-
63-64	49.98	5.82	0.50	125	90.00	1.00	-	-
82-83	29.15	3.45	0.50	125	90.00	1.00	-	-
86-87	9.48	2.10	0.50	125	90.00	1.00	-	-
96-97	47.55	5.63	0.50	125	90.00	1.00	-	-
101-102	50.96	6.03	0.50	125	90.00	1.00	-	-
106-107	24.73	3.10	0.50	125	90.00	1.00	-	-
111-112	4.09	2.16	0.50	125	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad		

#### Acometida 2

Sumideros									
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
46-47	25.16	1.07		-	50	90.00	1.00	-	-
49-50	25.16	0.76		-	50	90.00	1.00	-	-
51-52	25.16	1.17		-	50	90.00	1.00	-	-
53-54	25.16	1.18		-	50	90.00	1.00	-	-
55-56	25.16	4.00		-	50	90.00	1.00	-	-
68-69	10.19	2.55		-	50	90.00	1.00	-	-
70-71	199.21	4.40		-	90	90.00	1.00	70.67	1.20
71-72	166.01	0.52	2%	-	75	90.00	1.00	81.70	1.27
72-73	132.81	1.18		-	75	90.00	1.00	69.31	1.20
73-74	99.61	2.63		-	75	90.00	1.00	54.32	1.20
74-75	33.20	6.15		-	50	90.00	1.00	-	-
74-76	66.40	0.64		-	50	90.00	1.00	81.35	1.25
76-77	33.20	2.56		-	50	90.00	1.00	-	-
76-78	33.20	6.14		-	50	90.00	1.00	-	-
73-79	33.20	0.29		-	50	90.00	1.00	-	-
72-80	33.20	5.56		-	50	90.00	1.00	-	-
71-81	33.20	5.83		-	50	90.00	1.00	-	-
91-92	8.54	1.68		-	50	90.00	1.00	-	-
92-93	4.27	0.42	2%	-	50	90.00	1.00	-	-
92-94	4.27	1.91		-	50	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo								

## Acometida 2

Bajantes								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
44-45	225.52	160	90.00	1.00	20.30	0.113	154	160
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

## Acometida 2

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
57-58	49.72	80	90.00	1.00	4.48	0.139	77	80
58-59	49.72	80	90.00	1.00	4.48	0.139	77	80
61-62	49.98	80	90.00	1.00	4.50	0.139	77	80
62-63	49.98	80	90.00	1.00	4.50	0.139	77	80
67-68	238.55	80	90.00	1.00	21.47	0.356	77	80
68-70	228.36	80	90.00	1.00	20.55	0.347	77	80
70-82	29.15	80	90.00	1.00	2.62	0.101	77	80
66-84	9.48	80	90.00	1.00	0.85	0.051	77	80
84-85	9.48	80	90.00	1.00	0.85	0.051	77	80
85-86	9.48	80	90.00	1.00	0.85	0.051	77	80
90-91	56.10	80	90.00	1.00	5.05	0.149	77	80
91-95	47.55	80	90.00	1.00	4.28	0.135	77	80
95-96	47.55	80	90.00	1.00	4.28	0.135	77	80
98-99	50.96	80	90.00	1.00	4.59	0.141	77	80
99-100	50.96	80	90.00	1.00	4.59	0.141	77	80
100-101	50.96	80	90.00	1.00	4.59	0.141	77	80
103-104	24.73	80	90.00	1.00	2.23	0.091	77	80
104-105	24.73	80	90.00	1.00	2.23	0.091	77	80
105-106	24.73	80	90.00	1.00	2.23	0.091	77	80
108-109	4.09	80	90.00	1.00	0.37	0.031	77	80
109-110	4.09	80	90.00	1.00	0.37	0.031	77	80
110-111	4.09	80	90.00	1.00	0.37	0.031	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 2**

Colectores									
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m³/h)	Cálculo hidráulico				
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
42-43	4.43	2%	160	54.85	51.48	1.62	152	160	
43-44	4.49		160	20.30	15.62	3.11	152	160	
45-46	1.51		160	20.30	30.10	1.20	154	160	
46-48	3.76		160	18.03	27.65	1.20	154	160	
48-49	1.39		160	13.53	22.56	1.20	154	160	
49-51	4.13		160	11.27	19.84	1.20	154	160	
51-53	4.85		160	9.00	16.97	1.20	154	160	
53-55	1.53		160	6.74	13.89	1.20	154	160	
55-57	1.65		160	4.48	10.50	1.20	154	160	
48-61	0.99		160	4.50	6.45	2.47	154	160	
43-65	11.09		125	34.55	58.05	1.44	119	125	
65-66	6.41		110	22.32	37.73	2.09	105	110	
66-67	4.07		110	21.47	53.33	1.28	105	110	
65-88	7.06		110	12.23	36.41	1.20	105	110	
88-89	3.60		110	11.86	35.60	1.20	105	110	
89-90	1.47		110	9.63	30.60	1.20	105	110	
90-98	11.09		110	4.59	18.12	1.20	105	110	
89-103	3.67		110	2.23	-	-	105	110	
88-108	2.64		110	110	0.37	-	-	105	110
Abreviaturas utilizadas									
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado				
i	Pendiente			v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				

**Acometida 2**

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
44	4.49	2%	160	60x60x50 cm	
65	11.09		125	60X60x145 cm	
66	6.41		110	50x50x60 cm	
67	4.07		110	50x50x50 cm	
88	7.06		110	60X60x125 cm	
89	3.60		110	60X60x115 cm	
90	1.47		110	60X60x110 cm	
98	11.09		110	50x50x50 cm	
103	3.67		110	50x50x50 cm	
108	2.64		110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

---

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

##### 3.1.1.- Puntos de captación

##### Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

##### Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.

No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

---

### Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

### Canalones

Los canalones en general y salvo las siguientes especificaciones, se disponen con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro. Las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se establece una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unen los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reduce a 0,70 m. Todos sus accesorios llevarán una zona de dilatación de, al menos, 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

#### 3.1.2.- Redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### 3.1.3.- Bajantes y ventilación

#### Bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.



---

### 3.1.4.- Albañales y colectores

#### Red horizontal colgada

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm

en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### Red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa

para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

#### Zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

### **Zanjas para tuberías de materiales plásticos**

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

### **Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres**

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### **Protección de las tuberías de fundición enterradas**

En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

baja resistividad: valor inferior a  $1.000 \square \times c m$

reacción ácida:  $pH < 6$

contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra

contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra

indicios de sulfuros

débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

---

## Elementos de conexión de las redes enterradas

### Arquetas

Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

### Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## 3.2.- Puesta en servicio

### 3.2.1.- Pruebas de las instalaciones

#### Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

#### Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

#### **Prueba con aire**

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### **Prueba con humo**

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

### **3.3.- Productos de construcción**

#### **3.3.1.- Características generales de los materiales**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

#### **3.3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones**

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.

Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.

Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

---

### 3.3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación

#### Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### 3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.

Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### 3.4.- Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaban olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Este capítulo del proyecto se refiere a las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión (según las indicaciones del Organismo Suministrador de Energía “engancharemos” directamente en Baja Tensión), a realizar conforme el Reglamento Electrotécnico correspondiente y demás Normas Complementarias vigentes, para la Reisdencia para Mayores y Centro de Día en Cervera de Buitrago.

PREVISION DE CARGAS PARA SUMINISTRO DE BAJA TENSION					
(según ITC-BT-10)					
INSTALACIONES FIJAS					
		TOTAL			
ASCENSOR		7.728,00 W			
CALDERA		150,00 W			
COCINA		17.000,00 W			
VENTILACION		1.650,00 W			
ALUMBRADO		4.920,00 W			
		31.448,00 W			
PREVISION EN AREAS POR USO					
(descontada iluminación e instalaciones fijas, quedan usos varios y fuerza)					
		SUP.	NUMERO	W/m²	TOTAL
SALONES		86,5	1	10	865,00 W
COCINA		53,9	1	100	5.390,00 W
DESPACHOS		51,15	1	50	2.557,50 W
SALA TALLER		174	1	50	8.700,00 W
ZONAS COMUNES		554,85	1	10	5.548,50 W
ZONAS AUXILIARES		236,7	1	10	2.367,00 W
					25.428,00 W
PREVISION DE POTENCIA INSTALADA					56,88 kW
FACTOR DE POTENCIA					0,8
					71,10 kVA
NOTA: Debido a la característica del centro se considera un factor de simultaneidad de 0,8					
De conformidad con lo establecido en el punto 5 del Artículo 47, Capítulo II del TITULO III - DISTRIBUCIÓN del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, cuando se trate de un suministro en suelo urbano con la condición de solar y la potencia solicitada para nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a 100 kW, el petitionerario deberá reservar el local necesario, destinado al montaje de la instalación de centro de transformación.					
NO SE HACE RESERVA PARA CENTRO DE TRANSFORMACION					

Las características técnicas del Suministro Complementario de Reserva exigible según la ITC-BT-28 apartado 2.3 para este tipo de edificios públicos, y que en aplicación del Artículo 10 del R.E.B.T. le corresponde una potencia igual o superior al 15% de la prevista para el Suministro Normal, son las siguientes:

#### JUSTIFICACION ITC-BT-28

##### Art. 1 CAMPO DE APLICACIÓN

Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

OCUPACIÓN (1pers/0,8m<sup>2</sup>) excluidas las zonas de servicio, vestíbulos y pasillos.

SUPER. UTIL	817,19 m <sup>2</sup>		
SERVICIOS B. CUBIERTA	7,30 m <sup>2</sup>		
SERVICIOS SEMISOTANO	194,61 m <sup>2</sup>		
PASILLOS Y CIRCULACION	239,80 m <sup>2</sup>		
	375,48 m <sup>2</sup> OCUPACION	469 per.	

##### Art. 2.3 Suministros complementarios o de seguridad

Al ser un edificio con uso tipificado en este artículo y en la tabla B. resumen se requiere suministro de socorro, no se requiere el de reserva ni duplicado.

	POTENCIA	NECESARIO	PROYECTADO
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	ver Art. 3	SI	SI
SUMINISTRO DE SOCORRO.	8,53 kW	SI	SI
SUMINISTRO DE RESERVA.	14,22 kW	NO	NO
SUMINISTRO DUPLICADO	>28,44 kW	NO	NO

##### Art. 3 Alumbrado de emergencia

Alimentación de emergencia será automática de corte breve. (<0,5 seg)

	lux.	NECESARIO	PROYECTADO
<b>Alumbrado de seguridad</b>		SI	SI
Alumbrado de evacuación	1,00 lux	SI	SI
Alumbrado de ambiente	0,50 lux	SI	SI
Alumbrado de zona de alto riesgo	15,00 lux	NO	NO
<b>Alumbrado de reemplazamiento</b>		NO	NO

Tensión de Suministro	3×240/400 V
Potencia Total Prevista Red:	56,88 kW
Potencia Total Prevista Grupo:	8,53 kW
Potencia instalada para el edificio	56,88 kW

Este suministro estará atendido por medios propios mediante Grupo Electrónico en cubierta de 13 KVA en servicio de emergencia.

## ACOMETIDA

La acometida eléctrica al edificio será subterránea, según determine la empresa suministradora, y enlazará la red de distribución pública con el cuadro general de distribución, el cuadro general de distribución esta situado en un cuarto en la planta semisótano destinado para su uso.

Desde el cuadro general de distribución se dará servicio a los cuadros secundarios del edificio.

## EQUIPO DE MEDIDA

Se instalará un armario, para 1 suministro trifásico de medida indirecta con transformador de intensidad, para intemperie formado por módulos de doble aislamiento, de forma individual en la fachada del centro de transformación.

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ELÉCTRICO

En el lugar reflejado en plano adjunto de instalaciones, se colocará un cuadro general de mando y protección en el que se instalarán los dispositivos de protección de cada uno de los circuitos interiores existentes en el local. Este cuadro será de construcción empotrada de poliéster disponiendo de dispositivo de cierre.

De acuerdo a lo especificado en ITC-BT-017, apdo.1, cada cuadro deberá contar con un interruptor general automático de corte onipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores que gobierna, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En los esquemas unifilares adjuntos está representado el esquema de este cuadro, indicándose en él el calibre de los interruptores automáticos, secciones de conductores, circuitos a que protegen, etc.

### D.16.1.- Instalación de Baja Tensión

Esta instalación comienza en las bornas de B.T. del transformador, teniendo como objeto la alimentación eléctrica de las instalaciones diseñadas bajo las siguientes premisas:

- 1) Todas las líneas se calcularán para transportar sin sobrecalentamientos la potencia instalada, excepto para transformadores de potencia y grupo electrónico, que lo han sido para la nominal de cada uno de ellos.
- 2) La elección de los interruptores automáticos que sirven de protección a las líneas, ha sido realizada bajo los siguientes criterios de proyecto:
  - Serán selectivos en su disparo frente a cortocircuitos con respecto a los situados en otros escalones aguas arriba o aguas abajo de los mismos.
  - Soportarán en su apertura la corriente de cortocircuito máximo obtenida por cálculo en el punto de la instalación donde van ubicados; bien porque su poder de corte sea superior, bien porque alguno de los interruptores situados aguas arriba del mismo le proporcione un poder de corte reforzado que lo garantice, manteniéndose la selectividad entre ellos.
  - Sus relés térmicos se ajustarán para dejar pasar la intensidad demandada por la potencia instalada y garantizar que el conductor al que protege no se vea sometido a un paso de corriente superior al admitido según el R.E.B.T.



- 3) El conjunto conductor de línea e interruptor automático que lo protege, se ha proyectado para soportar la licitación térmica debido a un cortocircuito en el extremo más alejado del cable; todo ello garantizado por cálculo.

En cuanto a la topología de la red, se han previsto líneas independientes entre sí para Alumbrado y Fuerza de plantas, fuerza Climatización, fuerza Grupos de Presión, etc., desde el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) o Cuadros Parciales (Ver Esquema Unifilar). Desde los Cuadros Secundarios (CS) de zona, se han previsto interruptores automáticos y Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR) independientes para alumbrado, para fuerza tomas usos varios y para fuerza tomas usos informáticos. En general (y salvo que las secciones o potencias lo impidan), los interruptores automáticos son de 10 A para alumbrado, y de 16 A para fuerza usos varios e informáticos. Hay otros de 20, 25 o 40 A destinados a usos especiales con tomas individuales.

La protección diferencial contra contactos indirectos (DDR) generalmente es de 30 mA, pero se han previsto superinmunizaods para fuerza usos informáticos, y de 300 mA en las líneas de alimentación de los Cuadros Parciales. Asimismo se ha previsto un vigilador de tensión en la alimentación del grupo de presión que impida el corte de suministro al primer defecto.

### **Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)**

El CGBT se ha dividido en dos. Uno para el Suministro Normal y otro para el Suministro Normal y Complementario. Ambos están situados en Planta Baja, en locales de uso exclusivo con cerramientos RF-120, y su puerta de acceso abriendo hacia fuera.

Su destino es la protección de las líneas de llegada (transformador para Suministro Normal y grupo electrógeno para Suministro Complementario) así como las de salidas para líneas de acometida a Cuadros y Tomas Eléctricas.

Se ha diseñado para disponer de un poder de corte en ellas superior a 16 kA para todas las entradas y salidas.

En la construcción de este cuadro se tendrán en cuenta todas las especificaciones del Pliego de Condiciones, debiendo ser entregado con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de sus características eléctricas y resistencia en cuanto a los esfuerzos mecánicos ocasionados por un cortocircuito en barras.

El cuadro, ensamblados sus paneles, irá apoyado en el suelo sobre una bancada de obra civil de 15 cm de altura comunicada a un falso suelo por donde entrarán y saldrán del CGBT todas las líneas.

### **Cuadros secundarios de protección de zonas (CSs)**

En ellos se alojan todos los dispositivos de protección contra sobrecalentamientos, cortocircuitos y corrientes de defecto de los circuitos de distribución para puntos de luz y tomas de corriente.

Las envolventes proyectadas son metálicas, disponiendo de doble puerta frontal, la primera transparente y bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad, la segunda troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos.

A cada cuadro secundario llega una única LDG que atiende los servicios de alumbrado y fuerza que alimente cada uno. Cada cuadro tiene una distribución diferente, adecuada a la alimentación que realizan. Las protecciones contra corrientes de defecto se han realizado mediante dispositivos de Disparo Diferencial por corriente Residual (DDR), siendo de 30 mA para alumbrado y tomas de corriente usos varios, y de 30 mA superinmunizados para tomas de corriente usos informáticos.

Los circuitos de distribución para alumbrado se han protegido individualmente con interruptores automáticos de 2×10A provistos de relés térmicos y magnéticos; los de tomas de corriente normales con interruptores automáticos semejantes de 2×16A.

Todos estos interruptores automáticos son para un poder de corte igual o superior a 6-10 kA y disponen de relé para el conductor neutro.

Deben ser cableados con conductor flexible 0,6/1kV libre de halógenos, disponiendo de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución con el cuadro. Todas las conexiones en los cuadros se han previsto con terminales a presión.

La elección de interruptores automáticos se ha realizado teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección.

Las intensidades nominales de los interruptores automáticos en ningún caso superan la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por ellos protegidos.

Todas las salidas (de los interruptores automáticos) quedarán identificadas en el cuadro con la zona y locales a los que alimenta.

### **Líneas Generales de Alimentación (LGA)**

Estas líneas son las que enlazan las bornas de B.T. del transformador del CT con los interruptores automáticos de protección del mismo situado en el CGBT, así como las procedentes del Grupo Electrónico que proporcionan alimentación al CGBT para el Suministro Complementario de Reserva. Sus secciones corresponden con las indicadas para ellas en los esquemas de Cuadro General de Baja Tensión (CGBT). Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1 kV (AS) (ITC-BT-28, apartado 4.f). Cuando estas líneas están destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 denominación RZ1-0,6/1 kV (AS+) (ITC-BT-28 apartado 4.f).

Las secciones obtenidas para los cables son capaces de soportar sin sobrecalentamiento la corriente nominal de transformadores y del grupo electrónico en régimen de emergencia, así como la corriente de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege. Estas líneas se formarán con cables unipolares agrupados en ternas instalados sobre bandejas metálicas ventiladas, cumpliendo en todo con lo que se expone a continuación para las Líneas de Derivación de éstas.

### **Líneas de Derivación de las Generales (LDG)**

Se denomina así a las líneas que enlazan el cuadro CGBT con los CSs, o con las Tomas Eléctricas (TEs) de gran potencia. Sus secciones corresponden con las indicadas en esquemas de cuadro CGBT y demás cuadros. Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1 kV (AS). Cuando estas líneas están destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 denominación RZ1-0,6/1 kV (AS+) (ITC-BT-28 apartado 4.f).

Las secciones obtenidas para los cables son capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, y no originar caídas de tensión superiores al 3 %, todo ello partiendo de transformadores con una f.e.m. de 3x242/420 V.

La instalación y cálculos para los cables que constituyen estas líneas han sido realizados para cables al aire sobre bandeja ventilada, clasificados por ternas con el neutro al centro y separadas las ternas entre sí dos veces el diámetro del cable unipolar que lo forma. Las bandejas sólo llevarán una capa de cables y éstos irán atados a la bandeja (abrazados por ternas) con bridas de poliamida.

Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales adecuados a sus secciones, que se unirán a los mismos por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente de la sección. La cabeza del terminal se encintará con el color normalizado asignado a cada fase para toda la instalación.

En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Tanto en uno como en otro cuadro entre los que sirven de enlace, así como en todos los accesos registrables en su recorrido, los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrá indicado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

### **Distribuciones en Plantas**

Comprende la realización, a partir de las bornas de salida de los CSs, de puntos de luz, tomas de corriente para usos varios y tomas de corriente para usos informáticos, todo ello según detalle reflejado en planos de planta y esquemas de cuadros.

Los circuitos y elementos de protección para esta instalación son los reflejados en esquemas de cuadros, donde han quedado indicadas las secciones, tipo de protección y potencia máxima prevista de consumo. Las caídas de tensión máxima prevista cumplirán lo prescrito en el REBT.

Se han proyectado circuitos independientes con protección contra contactos indirectos para tomas de corriente usos informáticos, separadas del resto de las instalaciones de distribución, con el fin de aislar los disparos ocasionales de las protecciones que, por causas ajenas a la instalación de informática, dieran lugar a la falta de suministro y pérdidas de trabajos. Estas tomas de corriente se distinguirán del resto por su color diferente y tipo de mecanismo. En general se ha previsto por puesto de trabajo una caja de empotrar con capacidad para seis elementos, de los cuales cuatro se destinan a tomas de corriente (dos de usos varios más otras dos de usos informáticos) quedando dos libres para el cableado estructurado de voz-datos.

La realización de los circuitos será por lo general bajo Bandeja Metálica "Rejiband" equivalente, y las uniones finales con tubo aislante flexible reforzado para instalaciones empotradas u ocultas por falsos techos. Cuando la instalación deba ser vista, se realizará con tubo aislante rígido para curvar en caliente. Para la fijación del tubo aislante flexible reforzado se utilizarán tacos especiales y bridas de cremallera. Para el tubo aislante rígido se utilizará en todos los casos abrazadera metálica adecuada al diámetro del tubo.

Los conductores previstos para esta instalación son de cobre aislamiento V-750, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, designación ES07Z1-U y ES07Z1-R. Los cables serán de hilo rígido y en caso de utilizarse cablecillo ES07Z1-K, sus conexiones se realizarán en todos los casos con terminales de presión.

El tamaño de las cajas de registro será adecuado al número y diámetro de los tubos a alojar, debiendo utilizar cajas estancas en canalizaciones vistas.

Los mecanismos a instalar serán como mínimo de 10 A en interruptores y de 16 A para tomas de corriente.

Las tomas eléctricas no previstas con mecanismo, se dejarán en una caja de registro provista de bornas de conexión.

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el REBT (ITC-BT-19 apartado 2.2.4), utilizando en toda la instalación el Marrón para la fase "L1", Gris para la "L2" y Negro para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

Todos los cuadros de protección para zonas en plantas, además de los sistemas de protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos definidos anteriormente, disponen de interruptores automáticos asociados a Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR) para la protección contra contactos indirectos por fuga de corriente a tierra. La sensibilidad es de 30 mA para alumbrado y fuerza usos varios, y de 30 mA superinmunizados para fuerza usos informáticos.

Tanto la distribución como el equipamiento de los CSs proyectados, permiten la instalación de luminarias fluorescentes, sean estas con balasto magnético o con balasto electrónico.

En aseos y vestuarios donde existen duchas o bañeras, la instalación prevista cumple con la ITC-BT-27, no disponiéndose en estos locales de ningún elemento o mecanismo eléctrico en el volumen limitado por los planos horizontales suelo-techo y la superficie vertical engendrada por la línea que envuelve al plato de ducha o bañera a una distancia de 60 cm de los límites de ambos. Cuando el difusor de ducha sea móvil y pueda desplazarse fuera de la bañera o plato de ducha, esta distancia se ampliará hasta el valor de 150 cm en el radio de acción de dicho difusor, siempre y cuando no exista una barrera eléctricamente aislante fija que impida el desplazamiento del difusor fuera de la bañera o plato de ducha. En estos locales se ha previsto una red de equipotencialidad que une entre sí y al conductor de protección, todas las partes metálicas accesibles incluidas en los volúmenes 1, 2 y 3 definidos en la ITC-BT-27 apartado 2. A esta red de equipotencialidad quedarán unidos los platos de ducha y bañeras cuando son metálicos. Asimismo en estos locales clasificados como húmedos, la instalación proyectada es conforme a la ITC-BT-30 apartado 1, para tensiones que no son MBTS (Muy Baja Tensión de Seguridad).

En salas técnicas, como son centro de transformación, cuadro general de baja tensión, sala de calderas, grupos de presión, etc., la instalación prevista es del tipo "vista", realizada mediante tubo aislante rígido curvable en caliente, cajas de superficie en el mismo material, conductores V-750 designación ES07Z1-U y ES07Z1-R, siendo los mecanismos también para montaje en superficie y protegidos mediante tapa. La fijación de tubos es mediante abrazadera, taco y tornillo o clavo, cumpliendo con la ITC-BT-21.

En Aseos y Vestuarios, el control de encendidos se realiza mediante sensores de presencia con posibilidad de funcionamiento manual o automático y configurable en sus temporizaciones.

La alimentación de aparatos autónomos de emergencia se ha previsto desde los mismos circuitos de distribución que lo hacen para el alumbrado normal de cada local en donde se sitúen los aparatos autónomos de emergencia, de tal forma que se cumplen las siguientes condiciones:

- La falta de suministro eléctrico en el alumbrado normal debida a cortes de los dispositivos de protección en locales con alumbrado de emergencia deberán dar como consecuencia la entrada automática de éste en un tiempo igual o inferior a 0,5 segundos.
- Cuando los locales, siendo de pública concurrencia, tengan el alumbrado normal repartido entre tres o más circuitos de distribución, los aparatos autónomos de emergencia instalados también han de repartirse entre ellos.

Esta forma de instalación descrita para los aparatos autónomos de emergencia, exige la incorporación de un dispositivo que impida la descarga de los acumuladores de los aparatos autónomos cuando por razones de funcionalidad hay que producir cortes generales periódicamente para el alumbrado en los CSs. Por ello se ha previsto un Telemando para la puesta en reposo y realimentación de los acumuladores de los aparatos autónomos controlados desde éstos.

La conexión de todos los aparatos autónomos a la red de 230 V está prevista mediante conectores de cuatro contactos irreversibles ocultos en el falso techo pero accesibles a través del hueco que deja el aparato al ser desmontado; todo ello con el fin de facilitar el mantenimiento de esta instalación.

Todos estos mecanismos, cuando los aparatos de emergencia sean empotrados, quedarán ocultos por encima de los falsos techos, permitiendo ser desconectados a través del hueco que deja el aparato una vez desconectado. El circuito para el telemando se ha previsto en canalización independiente del resto de las instalaciones.

### Alumbrado de interiores

Para el diseño del alumbrado interior se han tenido en cuenta para la instalación las siguientes publicaciones y normas:

- Recomendaciones CIE (Internacionales)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Estas recomendaciones se resumen en los siguientes apartados:

a) Criterios de visibilidad: Tienen como base la necesidad de una perfecta visión de todas las incidencias del juego, tanto para los propios jugadores como para el público asistentes y son los siguientes:

b) Contraste: Debe obtenerse un buen contraste entre jugador o entre la pelota y el fondo, con objeto de que ésta sea perfectamente visible en todo momento.

c) Deslumbramiento: Debe ser limitado al máximo, sobre todo el denominado deslumbramiento perturbador, el cual puede, si es grande, distorsionar gravemente la visión.

d) Adaptación del ojo: No deben existir zonas con grandes diferencias de nivel que exigirían una continua adaptación de la retina, con las siguientes molestias y el inconveniente de que al necesitar el ojo humano un tiempo de adaptación, podrían perderse algunas de las incidencias del juego. Por ésto, no se debe iluminar sólo el terreno de juego propiamente dicho, sino que los alrededores (gradas, por ejemplo) deben estar también iluminados con un nivel insuficiente.

e) Niveles de iluminancia y luminancia: Dependen esencialmente del tamaño de la pelota que se use, de la velocidad con que se desarrolle el juego, así como de la distancia a que se observe.

f) Uniformidad de los valores de iluminancia en ambos planos, dada por las relaciones siguientes:

- Uniformidad externa:  $E_{\min}/E_{\max}$ .
- Uniformidad relativa:  $E_{\min}/E_{\text{med}}$ .

En los criterios de uniformidad también es muy importante el gradiente que se expresa normalmente en tanto por ciento de cada 5 m. y que se deduce de los valores de iluminancia hallados sobre la retícula. Esto es necesario obtenerlo, con objeto de comprobar que no existan grandes diferencias de nivel entre puntos cercanos de la retícula.

El alumbrado del centro de día está diseñado mediante pantallas estancas en cocina, cuartos técnicos y pasillos, luminarias de 4x18 w. en zonas de salón y downlight en zona de recepción y pasillos.

Los criterios de diseño de la instalación de alumbrado interior, ha sido consensuado con la propiedad.

En general, el encendido de todos los circuitos de zonas comunes y zonas diáfanas se realiza desde los cuadros que los alimentan. En las dependencias se efectúa por medio de interruptores locales, con la ubicación indicada en los planos del Proyecto.

Con independencia de lo anterior, se han previsto contactores para el alumbrado del tipo OMA (cero - manual - automático) que permiten un accionamiento del encendido general, desde el propio cuadro de planta.

Por lo general, la distribución de alumbrado se lleva en tubo rígido, V-750., con circuitos de 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, a conectar a las distintas luminarias.

Con el fin de dotar al edificio de un alumbrado de socorro que en caso de falta de suministro eléctrico proporcione una iluminación que permita señalar las salidas y poder transitar por los pasillos, se han previsto equipos autónomos de emergencia y señalización, de acuerdo a lo exigido por la Reglamentación correspondiente ITC-BT-28. En general, se dispone de una serie de equipos, repartidos de manera suficiente por las plantas y de modo que se garantice un nivel mínimo de iluminación en caso de fallo total del suministro eléctrico.

El alumbrado de señalización y emergencia se ajusta al reglamento electrotécnico de baja tensión e ITC correspondientes, proporciona una iluminancia mínima de 3 lux en recinto ocupados por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lux en los inicios de los caminos de evacuación. Se ha previsto alumbrado de emergencia en todas las vías de evacuación, puertas, etc., así como en el resto de todas las áreas generales.

Los circuitos previstos para servicio de alumbrado son los que se indican en los planos de planta y esquemas unifilares de Proyecto. A este respecto, indicar que se ha dispuesto de

una lógica alternancia en circuitos, de tal modo que los eventuales fallos en la aparataje de los cuadros no afectan a la totalidad del alumbrado de una zona.

La distribución de las luminarias, está marcada en los planos adjuntos.

#### **D.16.2.- Suministros alternativos o de emergencia**

Lo constituyen el Grupo Electrónico y los aparatos autónomos de alumbrado para señalización y emergencia. Estos últimos descritos anteriormente.

##### **Grupo Electrónico**

El grupo electrónico y su forma de instalación cumplirán con las especificaciones del Pliego de Condiciones.

Da servicio a más del 15% (8,72 kw) de la potencia instalada total (56.88 kw) como se puede comprobar en el unifilar y en planos dando servicio a los circuitos PS-1, PS-2, PS-3, PS-1E, P1-3, P2-3, P3-3, PB-03, PB-4, PB-5 y PB-2E, de alumbrado general, de emergencia y de zonas de riesgo.

#### **D.16.3.- Redes de Puesta a Tierra**

Se ha proyectado una red de tierras perimetral al edificio con cable de cobre desnudo de 1 x 35 mm<sup>2</sup> y conexionado en los pilares con soldadura exotérmica.

También se ha previsto pozos de tierra para los distintos servicios como centralización de contadores, ascensores, telecomunicaciones, etc.

Los pozos serán de las dimensiones indicadas en los planos de planta detalles e irán instalados con picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de grosor.

En el transcurso de la instalación se harán las pruebas pertinentes para verificar la conductividad del terreno y, si fuese necesario, se instalarían tierras vegetales y sales minerales.

Se han instalado dos arquetas de paso y comprobación para poder tomar medidas.

Para las derivaciones de las líneas principales, se seguirán las indicaciones de la instrucción MIBT 017.

Los cables del circuito de tierra serán lo más cortos posibles (en el caso de las derivaciones), no estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Las conexiones de los cables con las partes mecánicas, se realizarán asegurando las superficies de contacto mediante tornillos, elementos de compresión, remates o soldadura de alto punto de fusión.

Está prohibido intercalar al circuito de tierra seccionadores, fusibles o interruptores que puedan cortar su continuidad.

#### **D.16.4.- Código Técnico de la Edificación. DB HE “Ahorro Energético. Sección HE 3 “Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación”.**

##### **1 Generalidades**

##### **1.1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales
- d) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>
- e) Interiores de viviendas.

3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

##### **1.2 Procedimiento de verificación**

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1
- b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2;
- c) Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

##### **1.3 Documentación justificativa**

1 En la memoria del proyecto para cada zona figurarán junto con los cálculos justificativos al menos:

- a) El índice del local (K) utilizado en el cálculo;
- b) El número de puntos considerados en el proyecto;
- c) El factor de mantenimiento (Fm) previsto;
- d) La iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;
- e) El índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;
- f) Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;
- g) El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- h) Las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

2 Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.

## 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

### 2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

1 La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W]

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>]

E<sub>m</sub> la iluminancia media mantenida [lux]

2 Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

3 Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(9)</sup>	8
	hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

(1) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.



- (3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.
- (4) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.
- (5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1
- (6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.
- (7) Incluye la instalación de iluminación general y de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.
- (8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.
- (9) Incluye la instalación de iluminación general y de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

## 2.2 Sistemas de control y regulación

1 Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos.

b.1) En las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

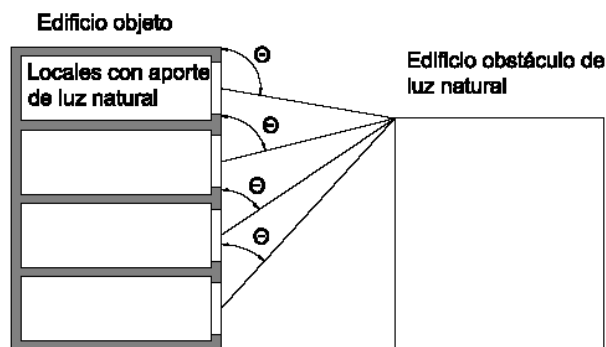


Figura 2.1

- que el ángulo  $\theta$  sea superior a  $65^\circ$  ( $\theta > 65^\circ$ ), siendo  $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

- que se cumpla la expresión:  $T(A_w/A) > 0,11$  siendo

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$  área de acristalamiento de la ventana de la zona [ $m^2$ ].

A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [ $m^2$ ].

b.2) En todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura ( $a_i$ ) superior a 2 veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio.

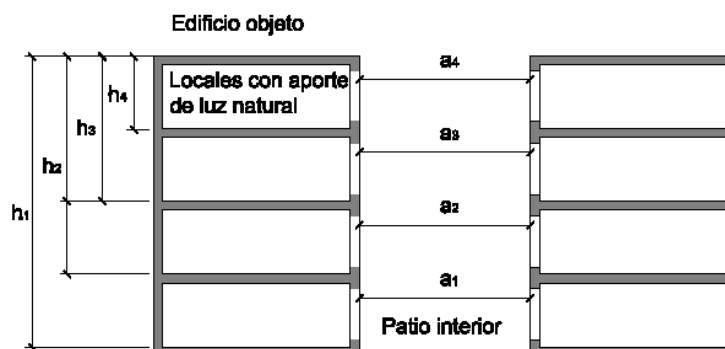


Figura 2.2

En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura ( $a_i$ ) sea superior a  $2/T_c$  veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo  $T_c$  el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

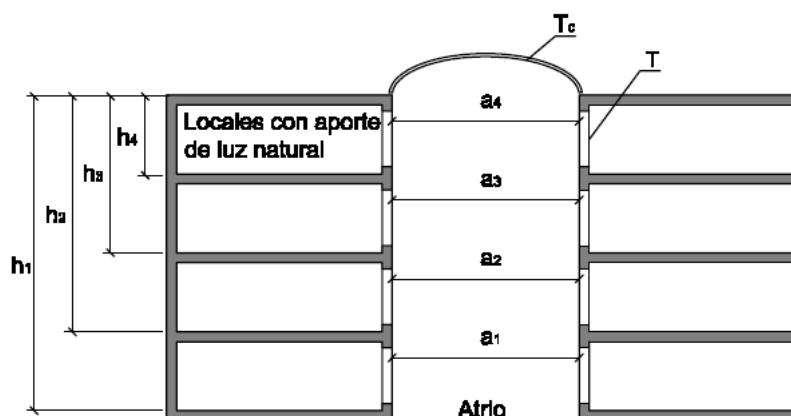


Figura 2.3

- que se cumpla la expresión  $T(A_w/A) > 0,11$  siendo:

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$  área de acristalamiento de la ventana de la zona [ $m^2$ ].

A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [ $m^2$ ].

Quedan excluidas de cumplir las exigencias de los puntos b.1 y b.2 anteriores, las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- Zonas comunes en edificios residenciales.
- Habitaciones de hospital.
- Habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- Tiendas y pequeño comercio.

---

### **3 Cálculo**

#### **3.1 Datos previos**

1 Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) El uso de la zona a iluminar.
- b) El tipo de tarea visual a realizar.
- c) Las necesidades de luz y del usuario del local.
- d) El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil).
- e) Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala.
- f) Las características y tipo de techo.
- g) Las condiciones de la luz natural.
- h) El tipo de acabado y decoración.
- i) El mobiliario previsto.

2 Podrá utilizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de esta Sección, los parámetros de iluminación y las recomendaciones para el cálculo contenidas en el apéndice B.

#### **3.2 Método de cálculo**

1 El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 3.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

2 Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- b) iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo;
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color ( $R_a$ ) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

3 El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

### **4 Productos de construcción**

#### **4.1 Equipos**

1 Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

2 Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

**Tabla 3.1 Lámparas de descarga**

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

**Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión**

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

#### 4.2 Control de recepción en obra de productos

1 Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

#### 5 Mantenimiento y conservación.

1 Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEL, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

D.16.A. Anexos de Cálculo

FICHA DE JUSTIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

DB HE-3.  
Para la eleccion de la zona ver tabla 2.1 del DB-HE-3.

PARTES DEL EDIFICIO	ZONA	VEE Lim.	TIPO LUM.	Nº LUM.	POT. (W)	POTENCIA INSTALADA	SUPERFICIE	Em	VEE	CUMPLIMIENTO	L	A	H	K	Fm	Nº PUNTOS	RaZa lim	UGr lim	UGr	CUMPLIMIENTO
PLANTA 1	PASILLO	4,5 FBS 120 2XPL		5	65,6	328 W	45,65 m²	100 lux	7,19	CUMPLE	14,89 m	2,18 m	250 m	0,76	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 1	ESCALERA	6 APLIQUE		2	100	200 W	20,00 m²	100 lux	10,00	CUMPLE	7,00 m	3,00 m	250 m	0,84	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 1	SALA TALLER	8 FBS 160		10	140	1400 W	174,00 m²	100 lux	8,05	CUMPLE	15,91 m	11,20 m	250 m	2,63	0,8	16	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	VEST-RECEP.	4 FBS 120 2XPL		7	65,6	459 W	69,50 m²	100 lux	6,61	CUMPLE	9,97 m	5,00 m	250 m	1,33	0,8	9	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA 0	ACCESO	4 FBS 120 2XPL		2	65,6	131 W	13,60 m²	100 lux	9,65	CUMPLE	3,25 m	4,60 m	250 m	0,76	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA 0	DIST.BAÑOS	4 FBS 120 2XPL		2	65,6	131 W	9,35 m²	100 lux	14,03	CUMPLE	1,50 m	5,70 m	250 m	0,48	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	ASEO MINUS.	4 FBS 120 2XPL		1	45	45 W	5,90 m²	100 lux	7,63	CUMPLE	2,75 m	2,18 m	250 m	0,49	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	ASEOS HY M.	4 FBS 120 2XPL		2	45	90 W	4,60 m²	100 lux	19,57	CUMPLE	1,66 m	2,80 m	250 m	0,42	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	SALON 1	4 FBS 160		4	88	352 W	38,15 m²	200 lux	4,61	CUMPLE	6,82 m	5,60 m	250 m	1,23	0,8	9	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	SALON C. DIA	4 FBS 160		5	88	440 W	48,35 m²	200 lux	4,55	CUMPLE	8,44 m	5,27 m	250 m	1,30	0,8	9	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	ADMON.	3,5 FBS 160		3	88	264 W	16,20 m²	400 lux	4,07	CUMPLE	4,20 m	2,90 m	250 m	0,67	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	DIRECCION	3,5 FBS 160		6	88	528 W	19,70 m²	400 lux	6,70	CUMPLE	6,82 m	2,90 m	250 m	0,81	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	DESP. MEDICO	3,5 FBS 160		3	88	264 W	15,25 m²	400 lux	4,33	CUMPLE	6,67 m	2,30 m	250 m	0,68	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	COMEDOR	3,5 FBS 160		4	120	480 W	64,25 m²	200 lux	3,74	CUMPLE	11,00 m	6,75 m	250 m	1,67	0,8	9	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	C. BASURAS	3,5 FBS 160		2	65,6	131 W	6,70 m²	100 lux	19,58	CUMPLE	2,50 m	1,30 m	250 m	0,34	0,8	4	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA 0	COCINA	4 FBS 160		12	65,6	787 W	53,90 m²	200 lux	7,30	CUMPLE	13,37 m	4,54 m	250 m	1,36	0,8	9	85285	19,00	19,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	ZONA PERSON	4 FBS 160		2	65,6	131 W	13,90 m²	200 lux	4,72	CUMPLE	2,50 m	5,60 m	250 m	0,69	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	C. LENCERIA	4 FBS 160		1	65,6	66 W	9,04 m²	100 lux	7,26	CUMPLE	3,70 m	2,45 m	250 m	0,59	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	ASEO PERS.	4 FBS 160		1	88	88 W	2,72 m²	200 lux	16,18	CUMPLE	1,10 m	2,49 m	250 m	0,31	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	ESCALERA	4 FBS 160		2	65,6	131 W	27,50 m²	100 lux	4,77	CUMPLE	9,48 m	2,90 m	250 m	0,89	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	PASILLO	4 FBS 160		3	65,6	197 W	27,60 m²	100 lux	7,13	CUMPLE	8,80 m	2,20 m	250 m	0,70	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	C. CALDERAS	4 FBS 160		2	65,6	131 W	21,30 m²	100 lux	6,16	CUMPLE	5,21 m	4,10 m	250 m	0,92	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	VEST. INDE. 1	4 FBS 160		1	36	36 W	3,05 m²	100 lux	11,80	CUMPLE	1,70 m	1,80 m	250 m	0,35	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	C. PELETS	4 FBS 160		2	65,6	131 W	22,35 m²	100 lux	5,87	CUMPLE	3,40 m	6,60 m	250 m	0,90	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	C. C. G.	4 FBS 160		1	65,6	66 W	5,20 m²	100 lux	12,62	CUMPLE	2,00 m	2,60 m	250 m	0,45	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	VEST. INDE. 2	4 FBS 160		1	65,6	66 W	2,25 m²	100 lux	29,18	CUMPLE	1,45 m	1,67 m	250 m	0,31	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	GRUPO ELEC.	4 FBS 160		1	65,6	66 W	9,19 m²	100 lux	7,14	CUMPLE	2,46 m	4,44 m	250 m	0,63	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	VEST. INDE. 3	4 FBS 160		1	65,6	66 W	2,55 m²	100 lux	25,73	CUMPLE	1,50 m	1,70 m	250 m	0,32	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	C. DEP. AGUA	4 FBS 160		2	65,6	131 W	14,50 m²	100 lux	9,05	CUMPLE	3,32 m	4,21 m	250 m	0,74	0,8	4	85285	22,00	20,00	CUMPLE
PLANTA SEMISOTANO	RESERVA INST.	4 FBS 160		2	65,6	131 W	25,86 m²	100 lux	5,07	CUMPLE	13,37 m	4,54 m	250 m	1,36	0,8	9	85285	22,00	20,00	CUMPLE

(\*) Valores de Em límite tomados del RD 486/97

potencia instalada

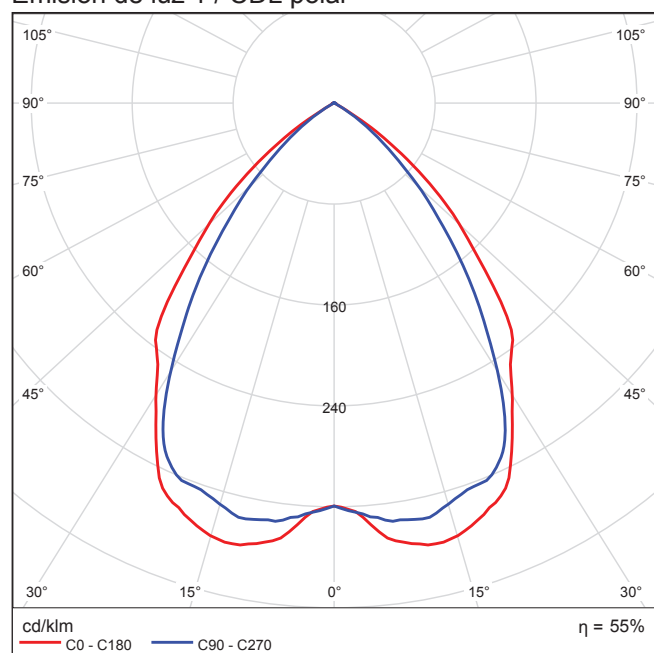
7467 W 10,51 W/m² <15

Se adjuntan en el documento de Anexos de este proyecto, la justificación pormenorizada de la instalación de iluminación.

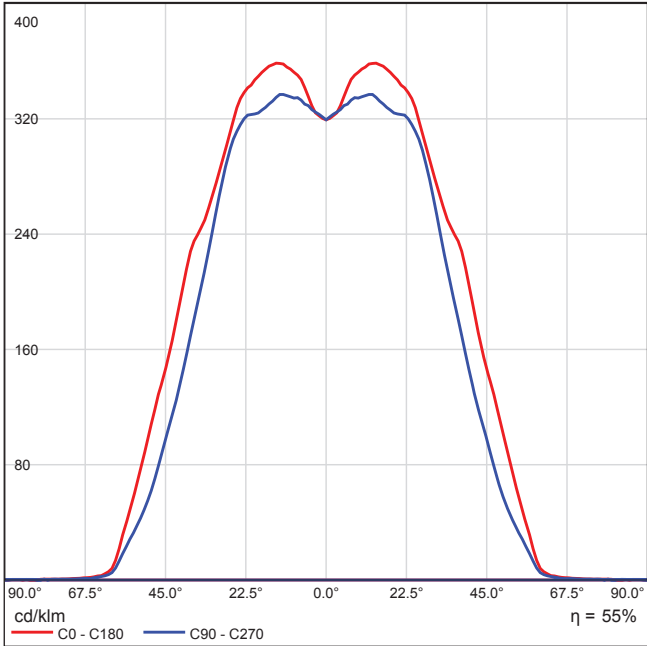
## PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P26W L / Hoja de datos de luminarias



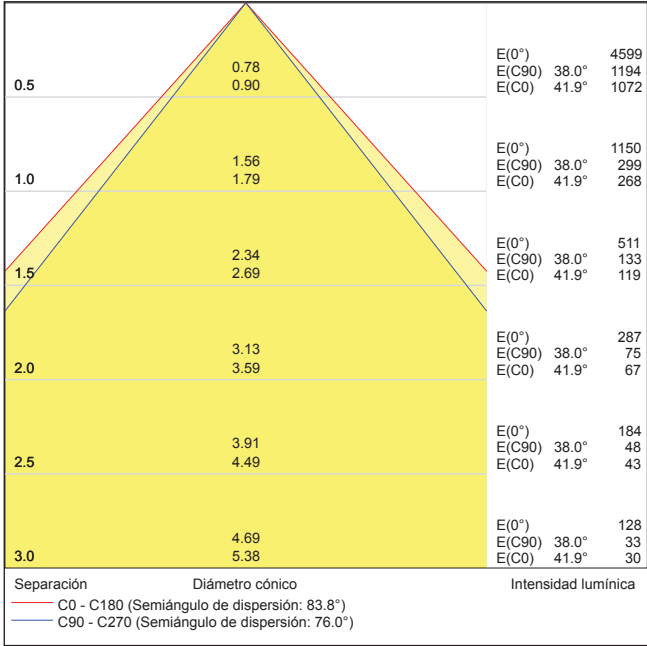
### Emisión de luz 1 / CDL polar



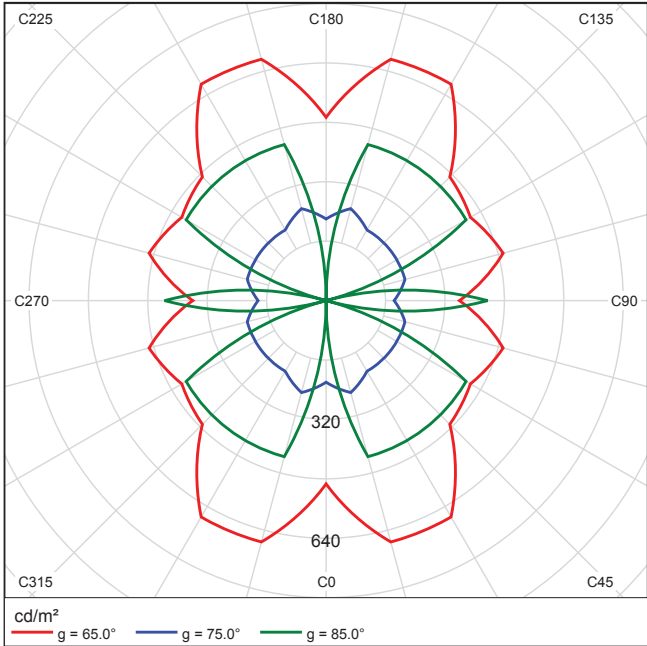
### Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Amaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.1	19.5	20.3	20.5	17.6	18.5	17.9	18.7	18.9
	3H	19.1	19.9	19.4	20.1	20.3	17.5	18.2	17.8	18.5	18.7
	4H	19.0	19.7	19.3	20.0	20.3	17.4	18.1	17.7	18.4	18.6
	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.2	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6
	8H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5
	12H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5
4H	2H	19.0	19.8	19.3	20.0	20.3	17.5	18.2	17.8	18.5	18.7
	3H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	17.3	17.9	17.7	18.2	18.6
	4H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.0	17.3	17.8	17.6	18.1	18.5
	6H	18.8	19.2	19.2	19.6	19.9	17.2	17.6	17.6	18.0	18.4
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	17.2	17.5	17.6	17.9	18.3
	12H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.9	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
8H	4H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	17.1	17.5	17.6	17.9	18.3
	6H	18.6	18.9	19.1	19.4	19.8	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3
	8H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	17.0	17.3	17.5	17.7	18.2
	12H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	17.0	17.2	17.5	17.7	18.2
12H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.9	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	6H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	17.0	17.3	17.5	17.7	18.2
	8H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	17.0	17.2	17.5	17.7	18.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.3 / -3.9					+2.0 / -5.2				
S = 1.5H		+3.8 / -15.1					+4.0 / -15.2				
S = 2.0H		+5.8 / -18.6					+5.9 / -17.9				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Factor de corrección		-1.5					-3.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

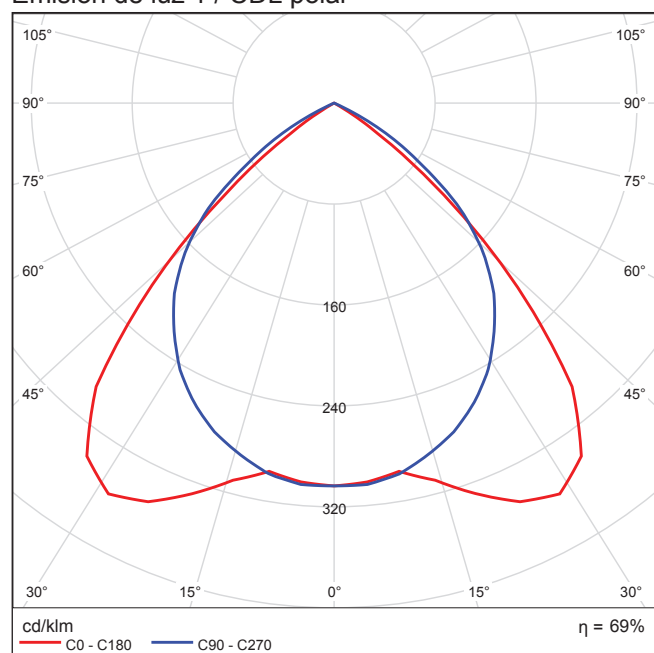
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25



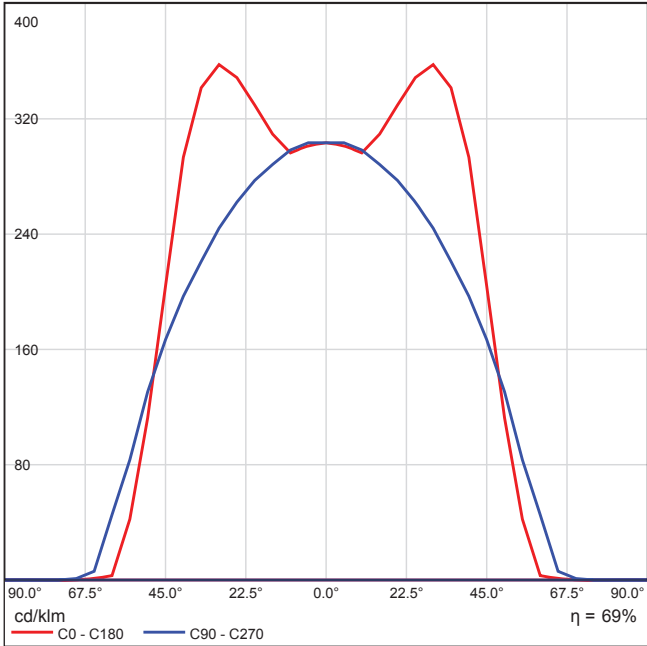
## PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1 / CDL polar



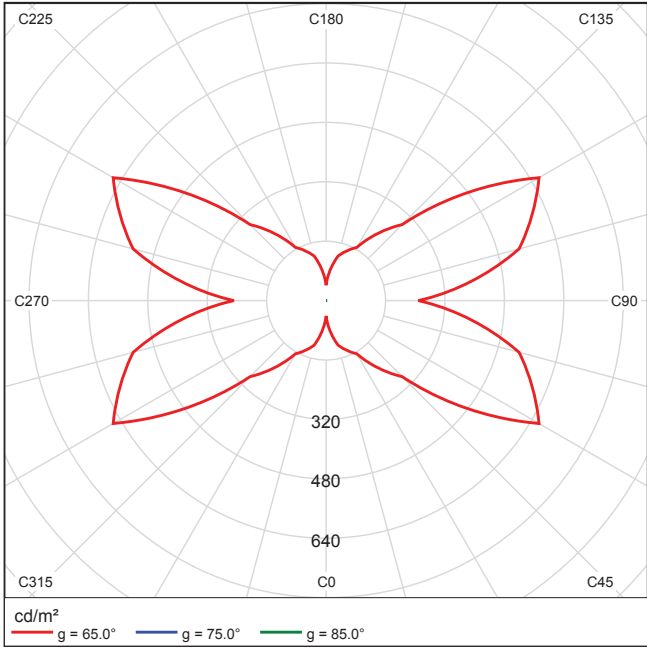
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico

0.5	1.07	E(0°)	6553		
	1.05	E(C90) 47.0°	1044		
		E(C0) 46.3°	1283		
1.0	2.14	E(0°)	1638		
	2.09	E(C90) 47.0°	261		
		E(C0) 46.3°	321		
1.5	3.22	E(0°)	728		
	3.14	E(C90) 47.0°	116		
		E(C0) 46.3°	143		
2.0	4.29	E(0°)	410		
	4.19	E(C90) 47.0°	65		
		E(C0) 46.3°	80		
2.5	5.36	E(0°)	262		
	5.23	E(C90) 47.0°	42		
		E(C0) 46.3°	51		
3.0	6.43	E(0°)	182		
	6.28	E(C90) 47.0°	29		
		E(C0) 46.3°	36		
Separación		Diámetro cónico		Intensidad luminica	
— C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 92.6°)					
— C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 94.0°)					

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

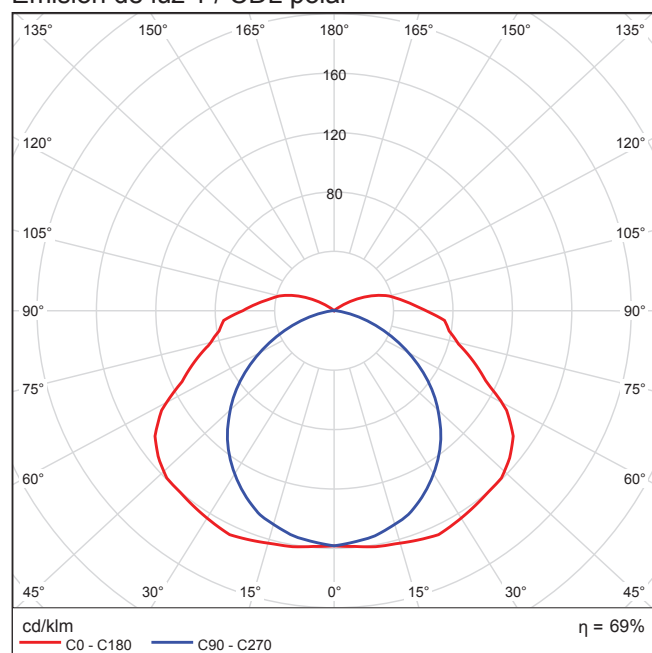
Valoración de deslumbramiento según UGR												
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Amaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	15.6	16.6	15.8	16.8	17.0	16.6	17.6	16.8	17.8	18.0	
	3H	15.4	16.3	15.7	16.6	16.8	16.4	17.3	16.7	17.6	17.8	
	4H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	16.3	17.2	16.7	17.5	17.7	
	6H	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6	16.3	17.0	16.6	17.3	17.6	
	8H	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	16.2	17.0	16.6	17.3	17.6	
	12H	15.2	15.9	15.6	16.2	16.5	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5	
4H	2H	15.6	16.4	15.9	16.7	17.0	16.5	17.3	16.8	17.6	17.8	
	3H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8	16.3	17.0	16.7	17.3	17.7	
	4H	15.4	16.0	15.8	16.3	16.7	16.3	16.9	16.7	17.2	17.6	
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	
	8H	15.3	15.8	15.7	16.1	16.5	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	
	12H	15.2	15.7	15.7	16.1	16.5	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	
8H	4H	15.3	15.8	15.7	16.1	16.5	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	
	6H	15.2	15.6	15.6	16.0	16.5	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	
	8H	15.2	15.5	15.6	15.9	16.4	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	
	12H	15.1	15.4	15.6	15.9	16.4	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	
12H	4H	15.2	15.7	15.7	16.1	16.5	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	
	6H	15.2	15.5	15.6	15.9	16.4	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	
	8H	15.1	15.4	15.6	15.9	16.4	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.9 / -5.0					+1.0 / -1.7					
S = 1.5H		+3.4 / -19.5					+2.3 / -6.5					
S = 2.0H		+5.2 / -27.7					+3.5 / -17.6					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Factor de corrección		-4.2					-3.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

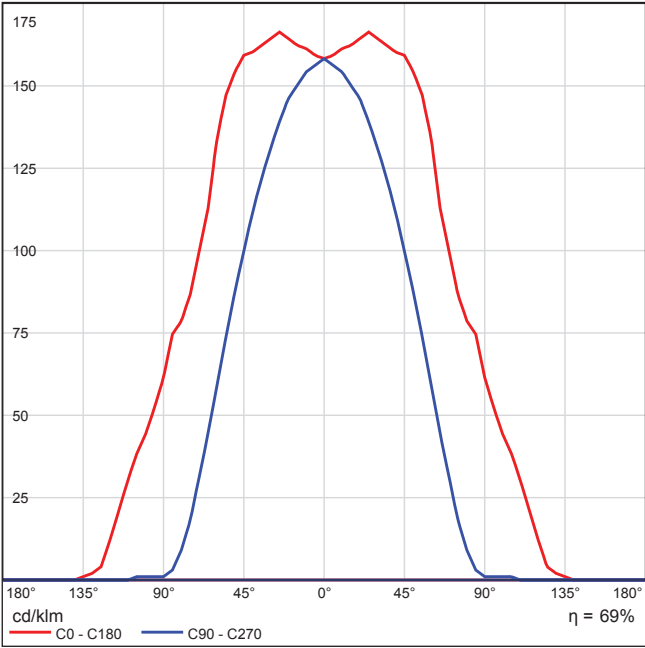
## PHILIPS TCW216 2xTL-D36W HFP / Hoja de datos de luminarias



### Emisión de luz 1 / CDL polar



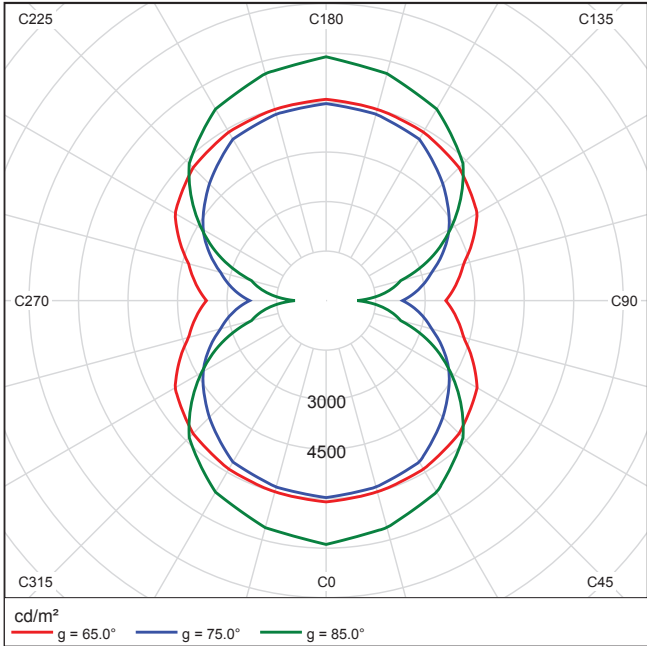
### Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico

0.5	1.33 4.37	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	4242 463 25
1.0	2.65 8.73	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	1061 116 6
1.5	3.98 13.10	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	471 51 3
2.0	5.31 17.46	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	265 29 2
2.5	6.64 21.83	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	170 19 1
3.0	7.96 26.20	E(0°) E(C90) 53.0° E(C0) 77.1°	118 13 1
Separación      Diámetro cónico      Intensidad luminica			
C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 154.2°)			
C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 106.0°)			

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



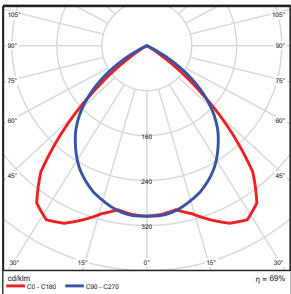
Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.2	20.6	19.6	21.0	21.4	16.9	18.2	17.3	18.6	19.0	
	3H	21.1	22.4	21.6	22.8	23.2	18.1	19.3	18.5	19.7	20.2	
	4H	22.1	23.2	22.6	23.7	24.2	18.5	19.6	18.9	20.1	20.5	
	6H	23.1	24.2	23.6	24.6	25.1	18.6	19.7	19.1	20.2	20.7	
	8H	23.6	24.6	24.1	25.1	25.6	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7	
	12H	24.1	25.1	24.7	25.6	26.2	18.6	19.7	19.2	20.1	20.7	
4H	2H	19.8	20.9	20.2	21.4	21.9	18.1	19.3	18.6	19.7	20.2	
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.6	20.6	20.1	21.0	21.6	
	4H	23.1	24.0	23.6	24.5	25.0	20.1	21.0	20.6	21.5	22.1	
	6H	24.2	25.0	24.8	25.6	26.2	20.4	21.2	21.0	21.7	22.3	
	8H	24.9	25.6	25.5	26.2	26.8	20.5	21.2	21.0	21.8	22.4	
	12H	25.6	26.2	26.1	26.8	27.4	20.5	21.2	21.1	21.7	22.4	
8H	4H	23.3	24.1	23.9	24.6	25.2	20.8	21.6	21.4	22.1	22.7	
	6H	24.8	25.4	25.4	26.0	26.6	21.4	22.1	22.0	22.7	23.3	
	8H	25.6	26.1	26.2	26.7	27.4	21.7	22.2	22.3	22.8	23.5	
	12H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.3	21.8	22.3	22.4	22.9	23.6	
12H	4H	23.3	24.0	23.9	24.6	25.2	21.0	21.7	21.6	22.3	22.9	
	6H	24.8	25.4	25.5	26.0	26.7	21.8	22.4	22.4	22.9	23.6	
	8H	25.7	26.2	26.4	26.8	27.5	22.1	22.6	22.8	23.2	23.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.2					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.6 / -0.9					
Tabla estándar		BK09					BK14					
Factor de corrección		8.2					4.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

Direccion / Lista de luminarias

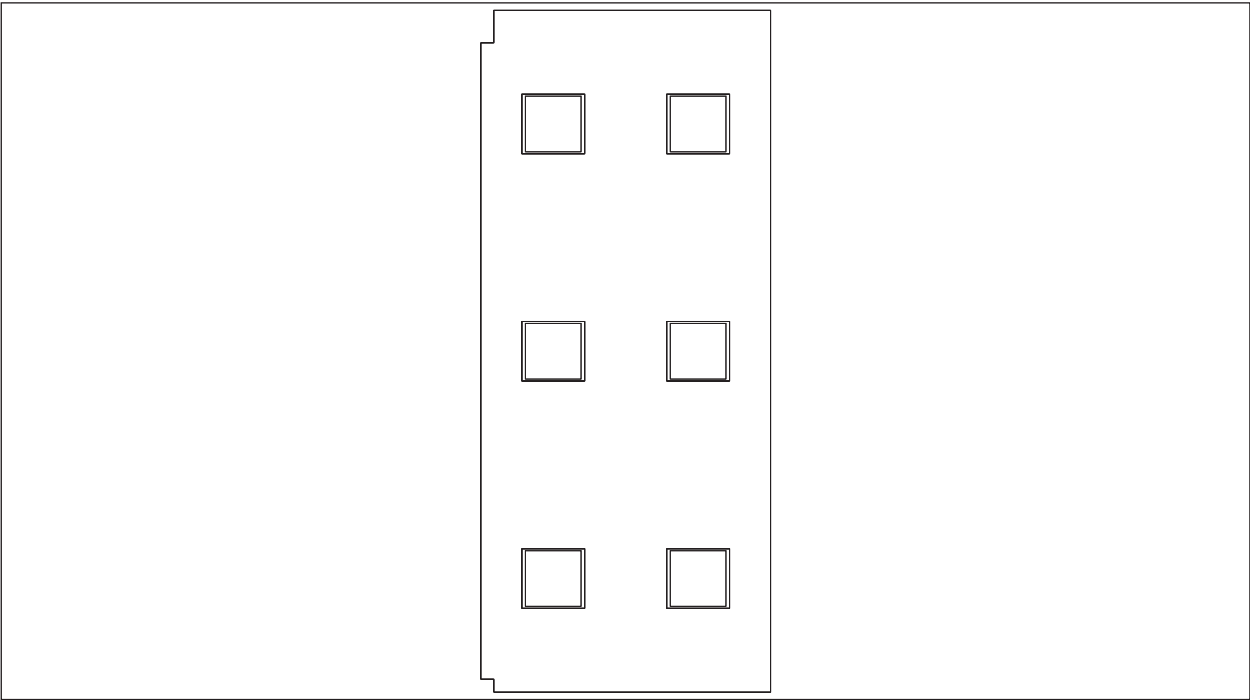
N°	Número de unidades	
1	6	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 32400 lm, Potencia total: 417 W

Direccion / Vistas

Direccion (1)



Escala: 1 : 75



## Plano útil 5 / Sumario de los resultados

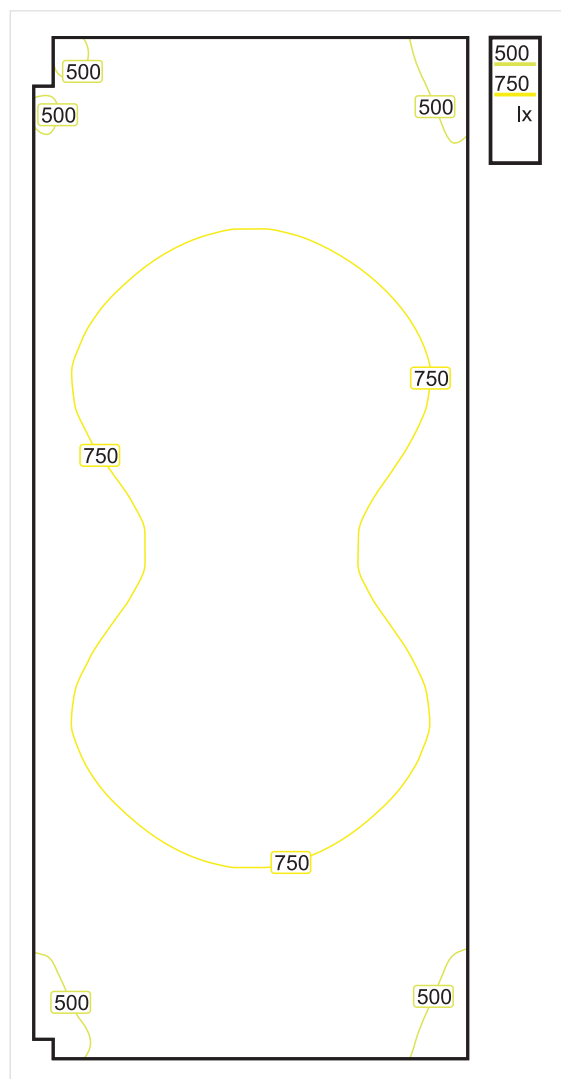
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	716	446	951	0.623	0.469	32 x 16 (509)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 5 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

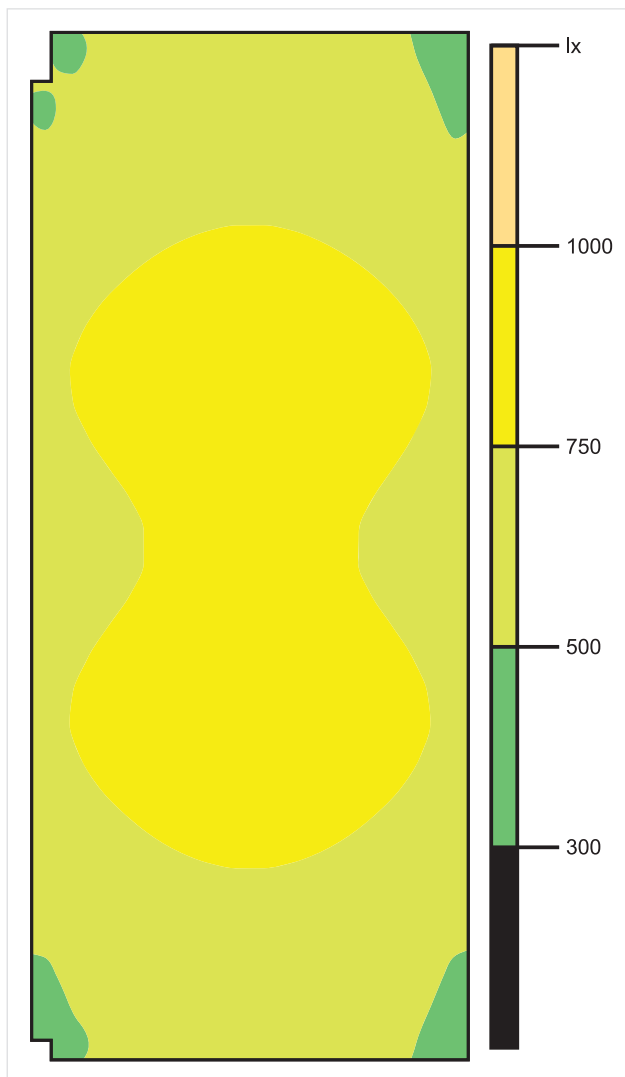
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 716 lx, Min: 446 lx, Max: 951 lx, Mín./medio: 0.623, Mín./máx.: 0.469, Puntos: 32 x 16 (de ellos relevante: 509)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Plano útil 5 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

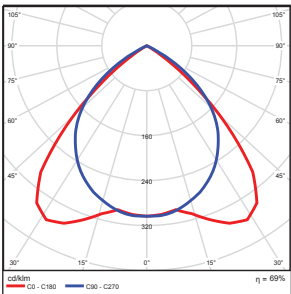
Media: 716 lx, Min: 446 lx, Max: 951 lx, Mín./medio: 0.623, Mín./máx.: 0.469, Puntos: 32 x 16 (de ellos relevante: 509)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Administracion / Lista de luminarias

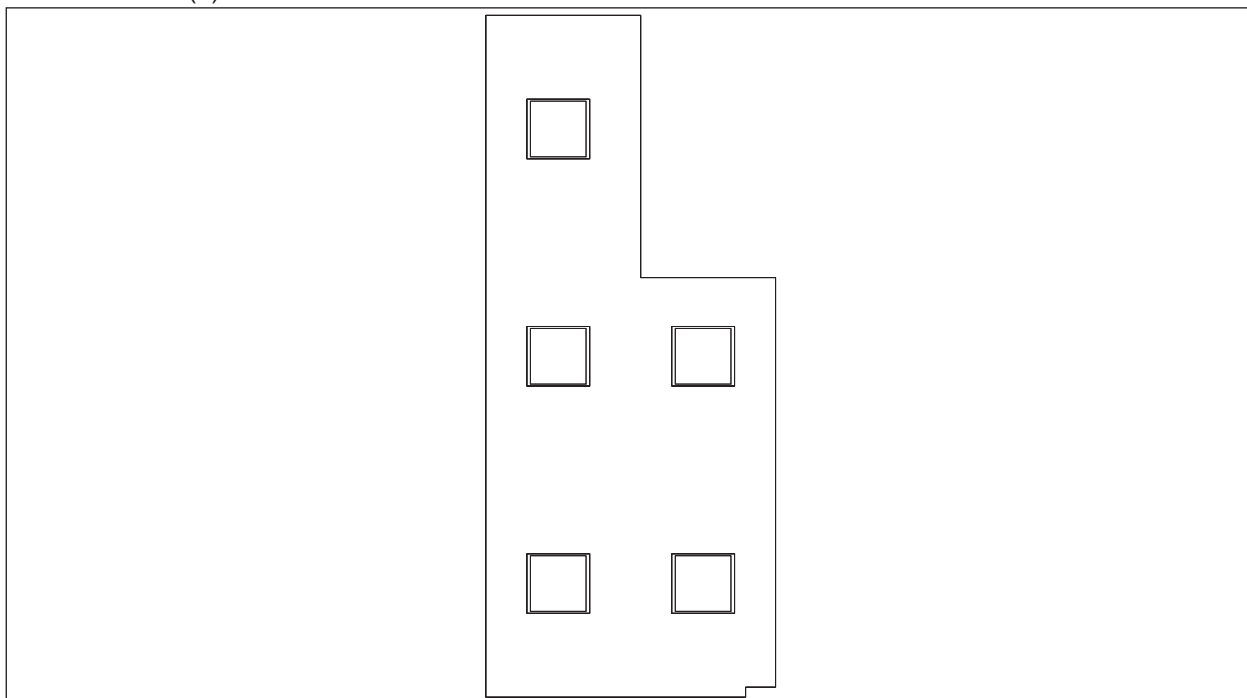
N°	Número de unidades	
1	5	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 27000 lm, Potencia total: 348 W

## Administracion / Vistas

### Administracion (1)



Escala: 1 : 75

## Plano útil 6 / Sumario de los resultados

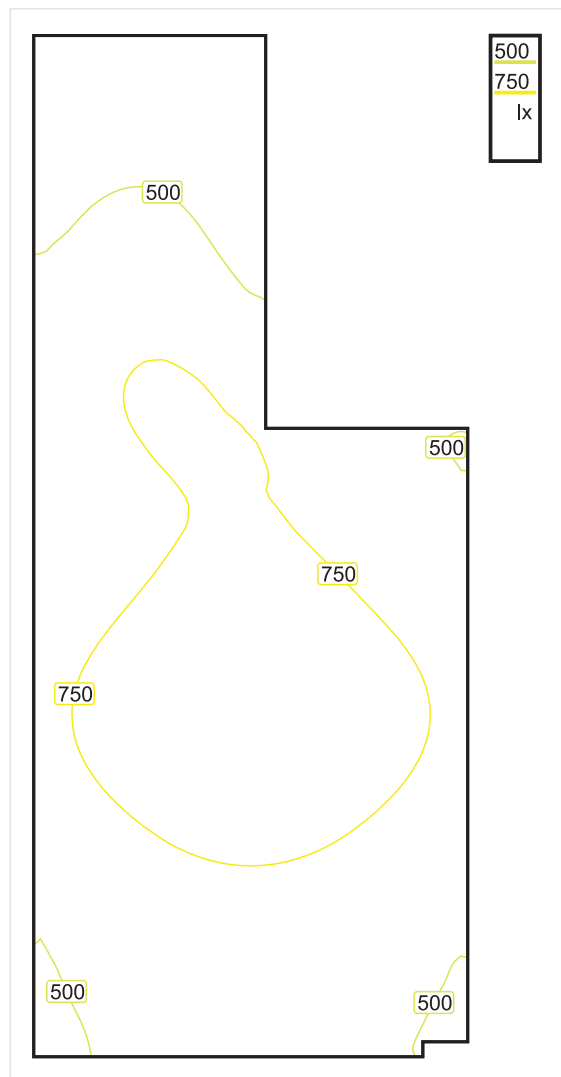
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	663	346	956	0.521	0.361	64 x 32 (1670)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 6 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

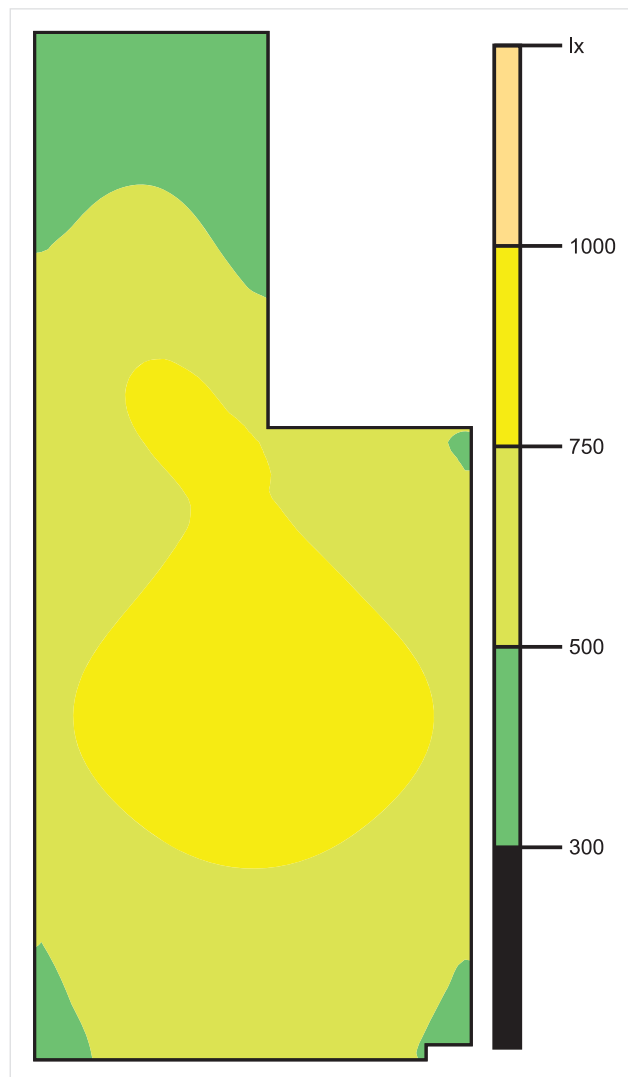
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 663 lx, Min: 346 lx, Max: 956 lx, Mín./medio: 0.521, Mín./máx.: 0.361, Puntos: 64 x 32 (de ellos relevante: 1670)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 6 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 663 lx, Min: 346 lx, Max: 956 lx, Mín./medio: 0.521, Mín./máx.: 0.361, Puntos: 64 x 32 (de ellos relevante: 1670)

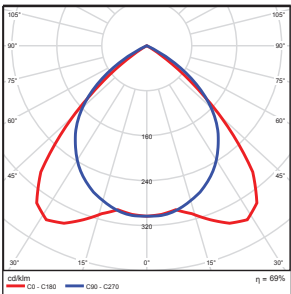
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.



Salon C. Dia / Lista de luminarias

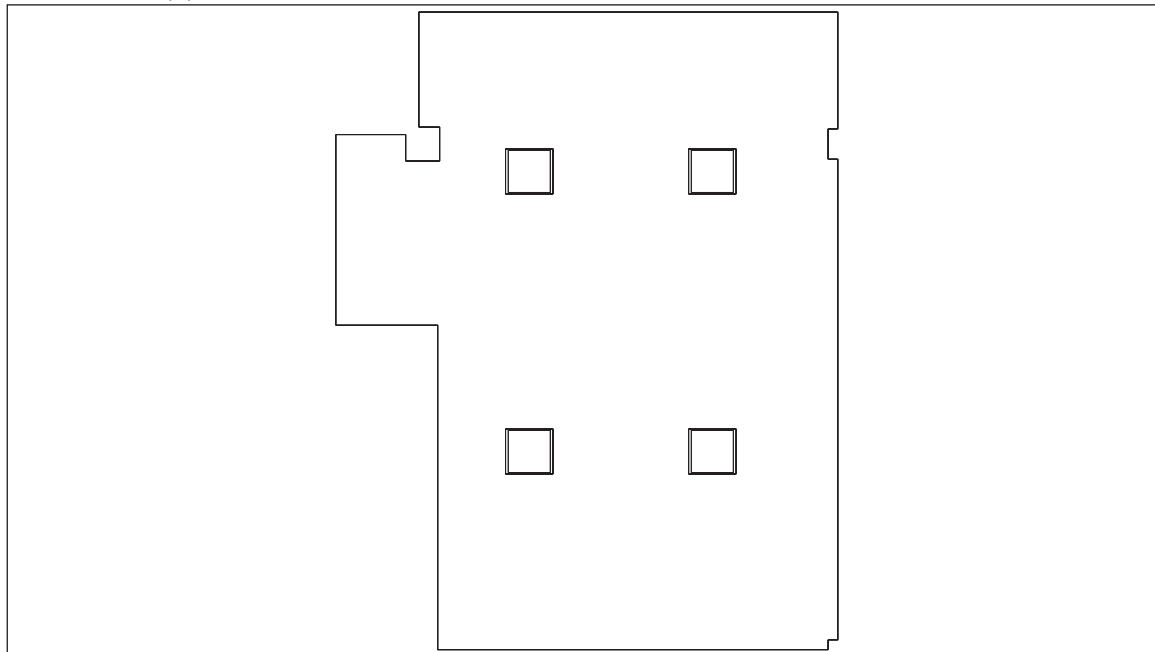
N°	Número de unidades	
1	4	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 21600 lm, Potencia total: 278 W

## Salon C. Dia / Vistas

### Salon C. Dia (1)



Escala: 1 : 100

## Plano útil 7 / Sumario de los resultados

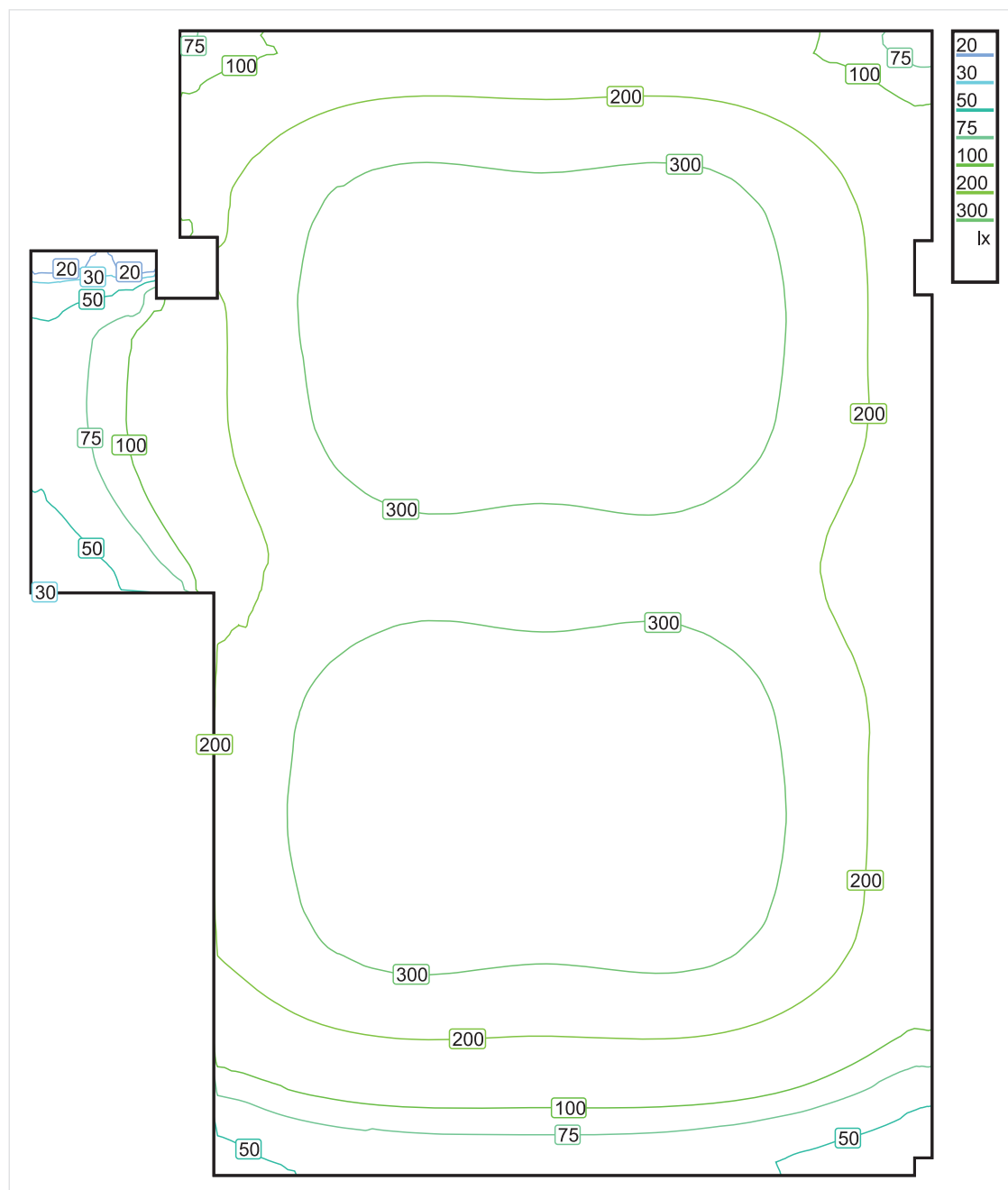
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	238	12	378	0.049	0.031	128 x 128 (14101)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 7 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

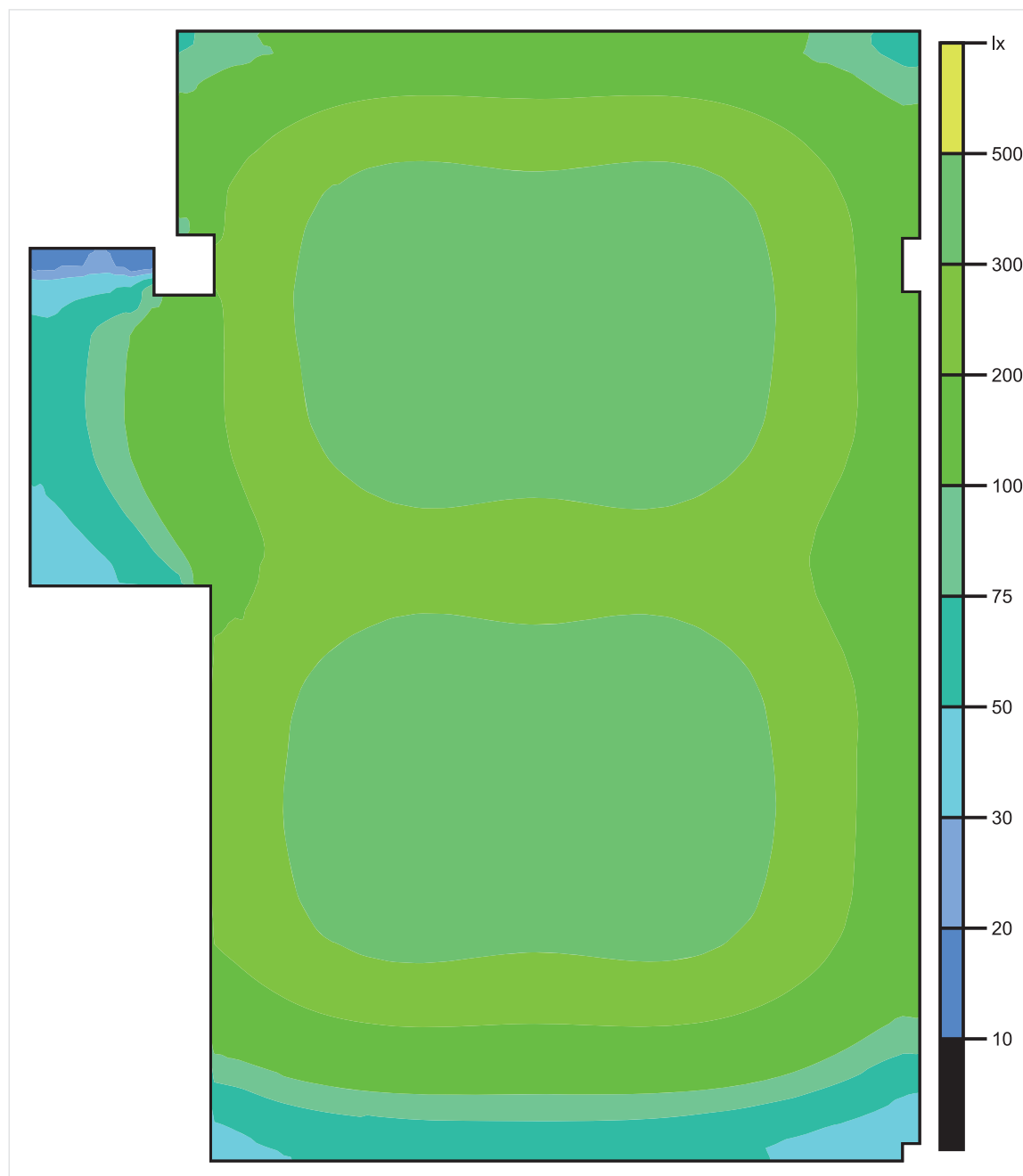
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 238 lx, Min: 12 lx, Max: 378 lx, Mín./medio: 0.049, Mín./máx.: 0.031, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 14101)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 7 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

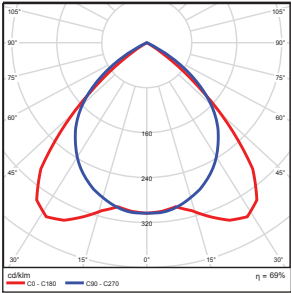
Media: 238 lx, Min: 12 lx, Max: 378 lx, Mín./medio: 0.049, Mín./máx.: 0.031, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 14101)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Salon 1 / Lista de luminarias

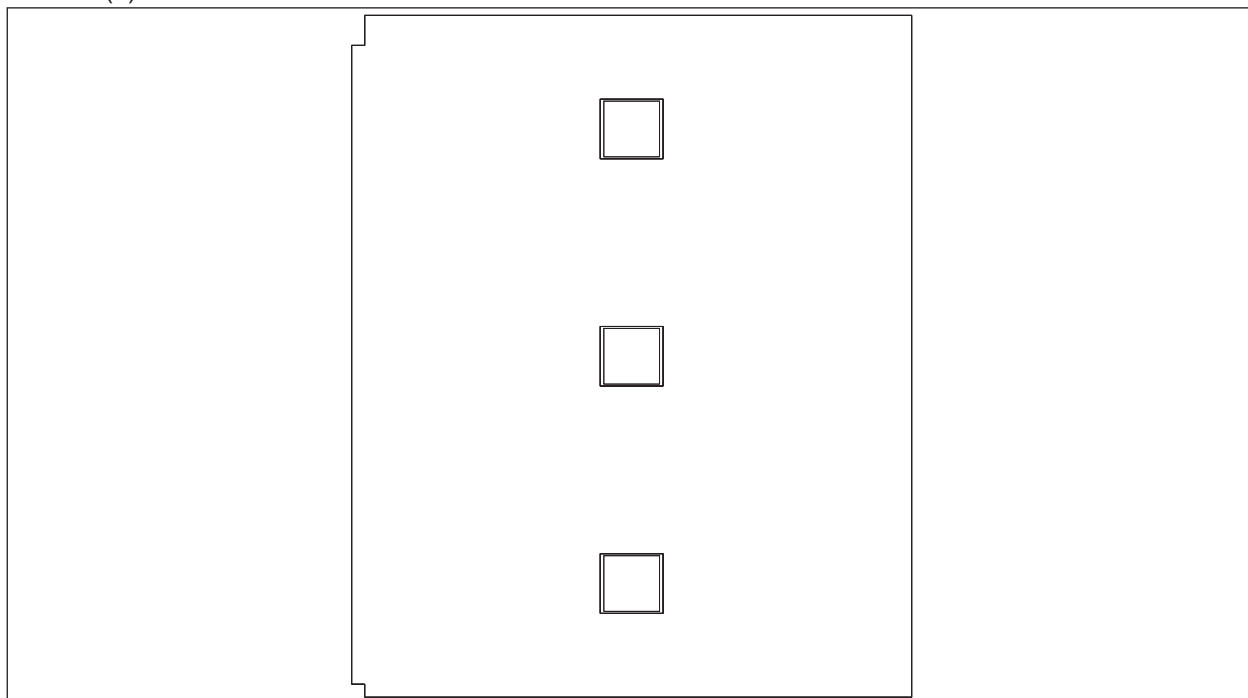
N°	Número de unidades	
1	3	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 16200 lm, Potencia total: 209 W

## Salon 1 / Vistas

### Salon 1 (1)



Escala: 1 : 75

## Plano útil 8 / Sumario de los resultados

### Sumario de los resultados (Superficie)

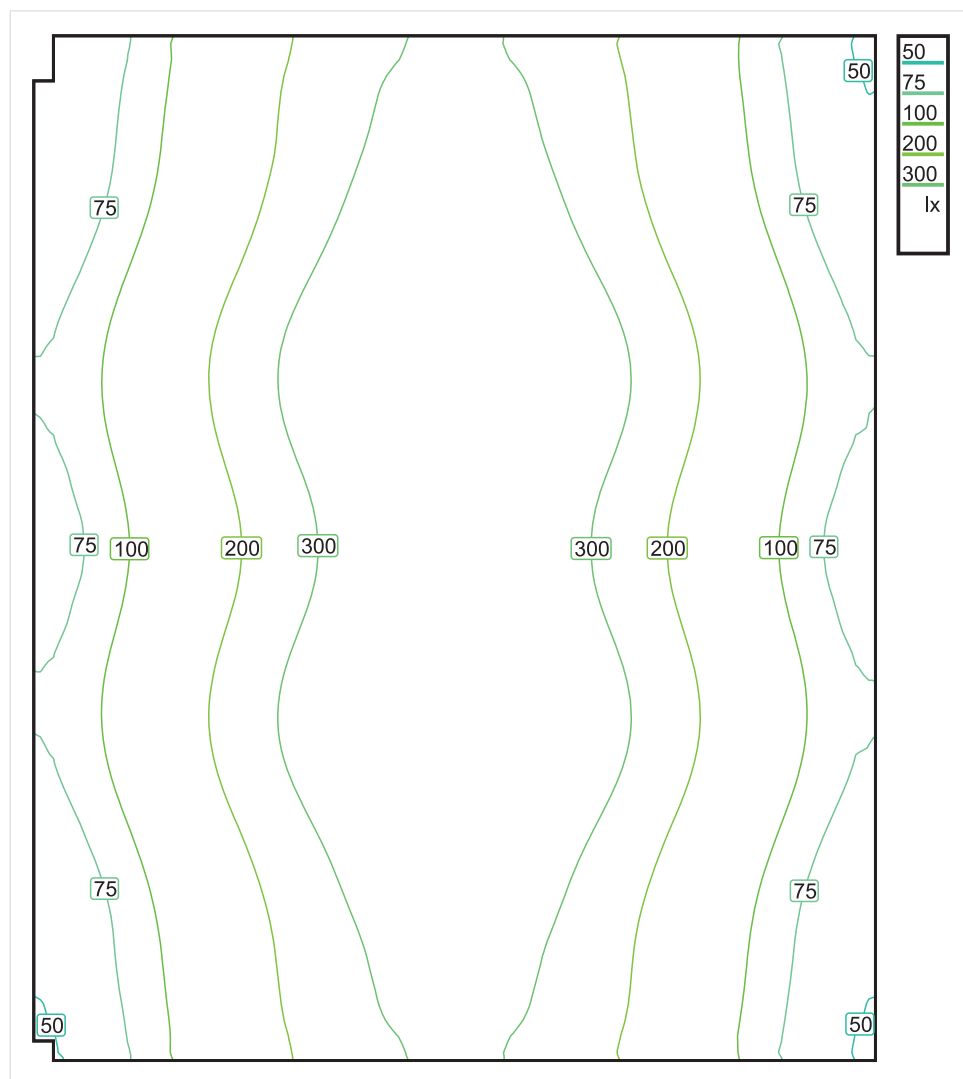
Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	222	48	499	0.214	0.095	64 x 64 (4092)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.



## Plano útil 8 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

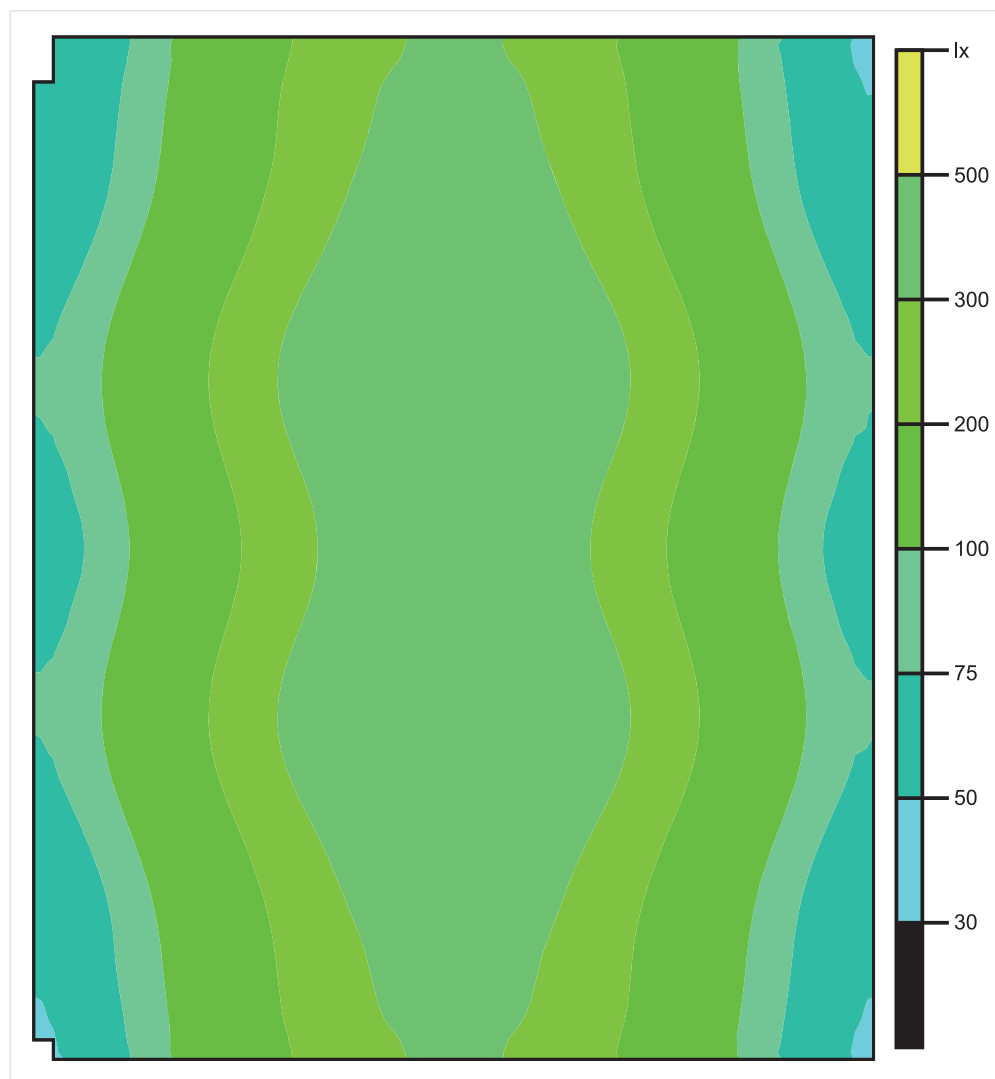
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 222 lx, Min: 48 lx, Max: 499 lx, Mín./medio: 0.214, Mín./máx.: 0.095, Puntos: 64 x 64 (de ellos relevante: 4092)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 8 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

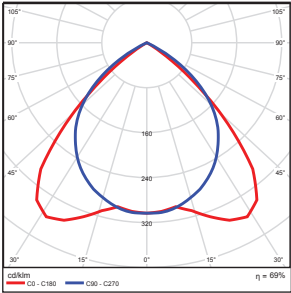
Media: 222 lx, Min: 48 lx, Max: 499 lx, Mín./medio: 0.214, Mín./máx.: 0.095, Puntos: 64 x 64 (de ellos relevante: 4092)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Comedor / Lista de luminarias

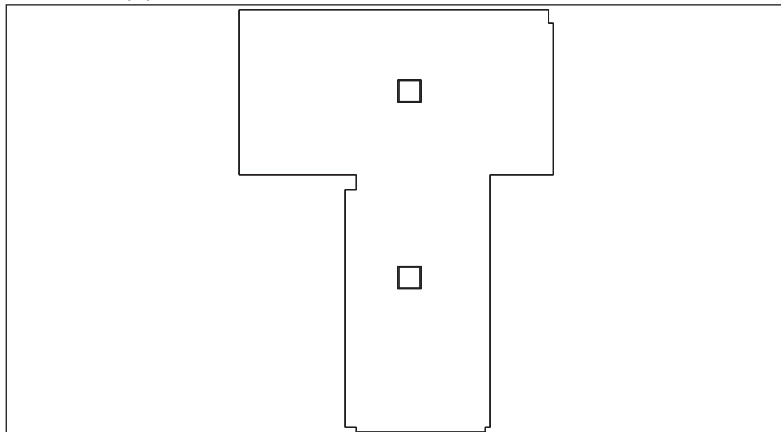
N°	Número de unidades	
1	2	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 10800 lm, Potencia total: 139 W

## Comedor / Vistas

### Comedor (1)



Escala: 1 : 200

## Plano útil 9 / Sumario de los resultados

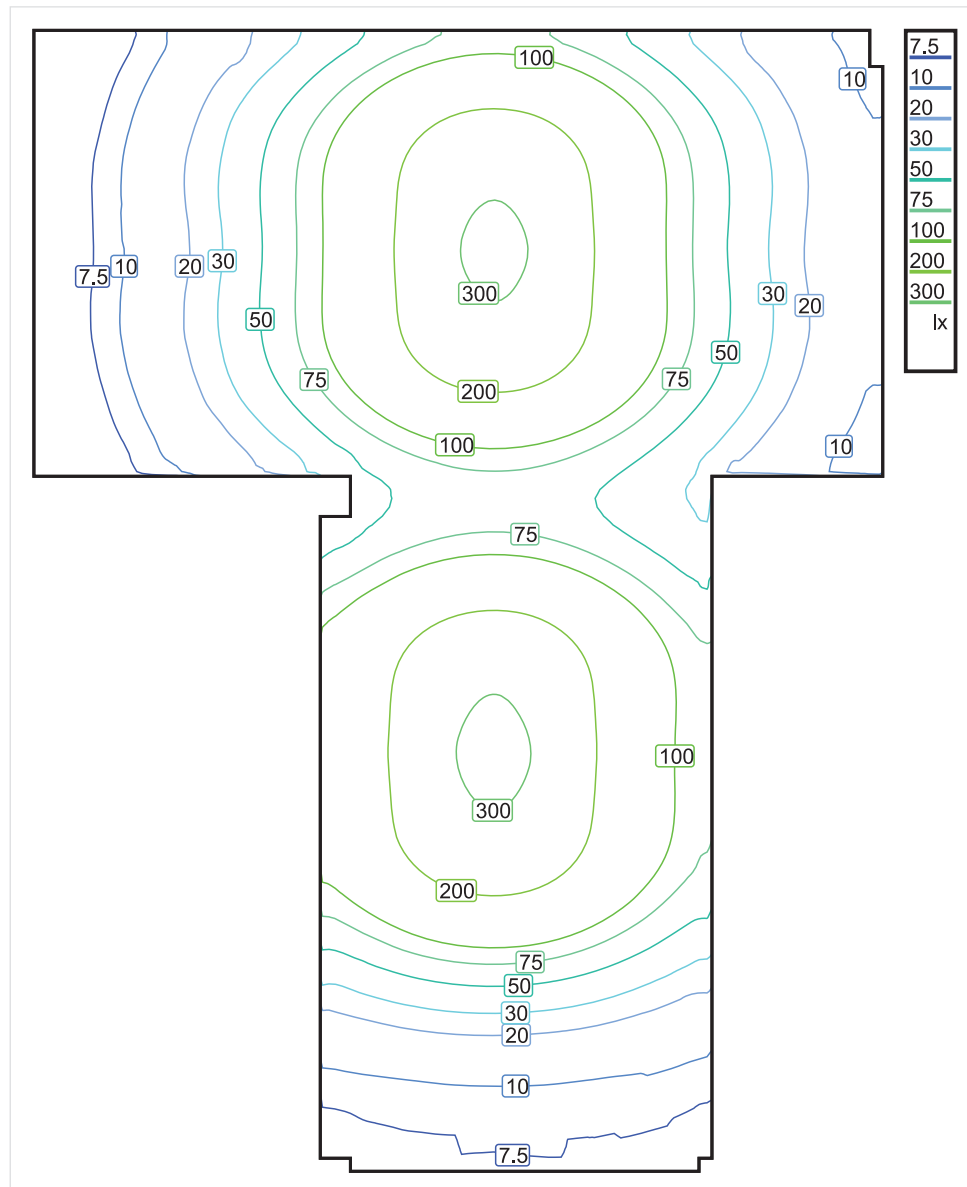
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	93	5.05	320	0.054	0.016	128 x 128 (10962)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 9 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 75

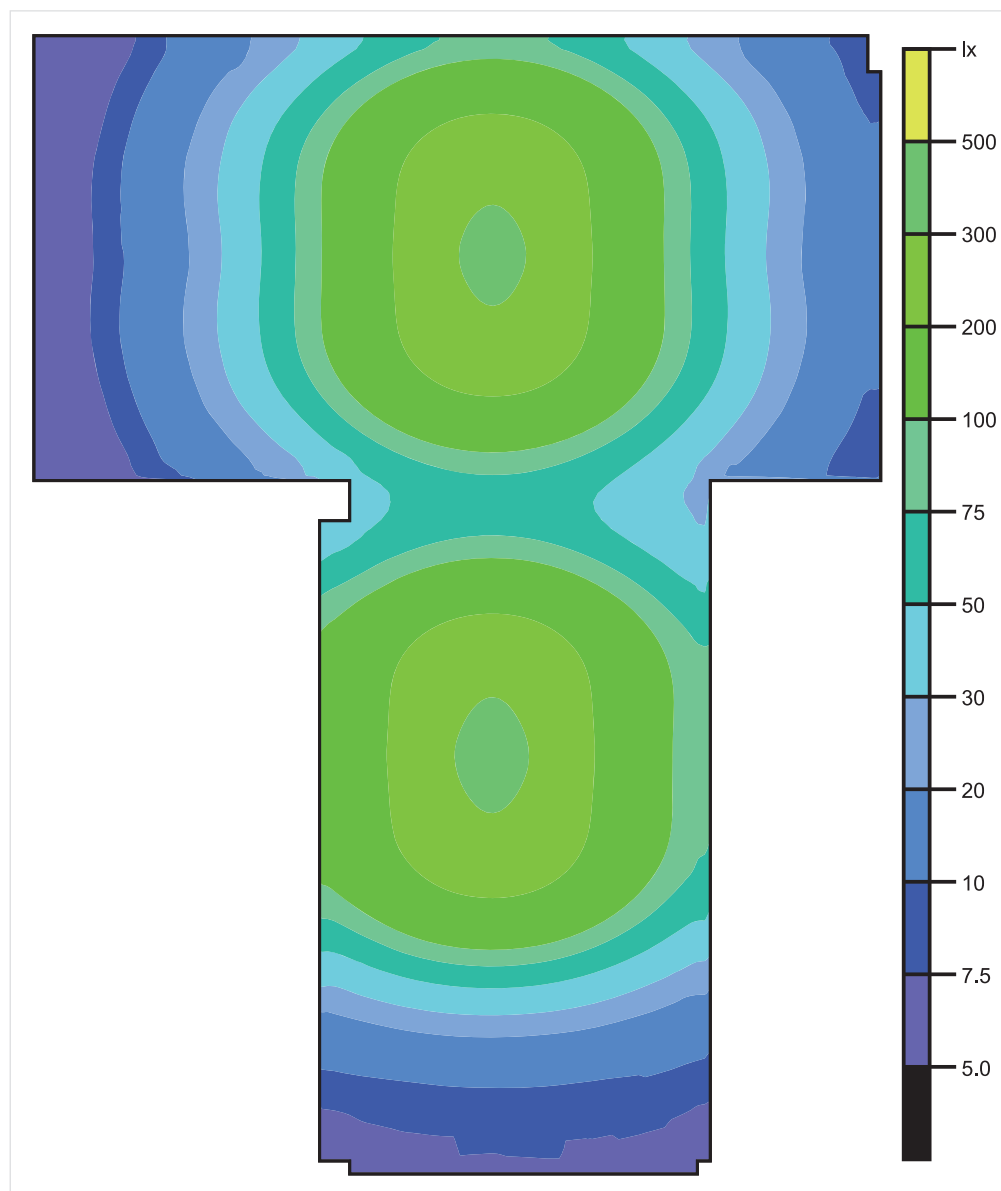
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 93 lx, Min: 5.05 lx, Max: 320 lx, Mín./medio: 0.054, Mín./máx.: 0.016, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 10962)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 9 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

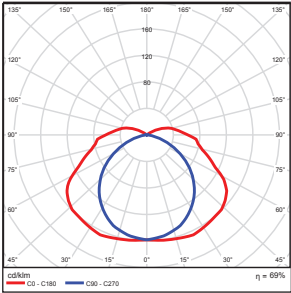
Media: 93 lx, Min: 5.05 lx, Max: 320 lx, Mín./medio: 0.054, Mín./máx.: 0.016, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 10962)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Cocina / Lista de luminarias

N°	Número de unidades	
1	12	PHILIPS TCW216 2xTL-D36W HFP Grado de eficacia de funcionamiento: 68.98%

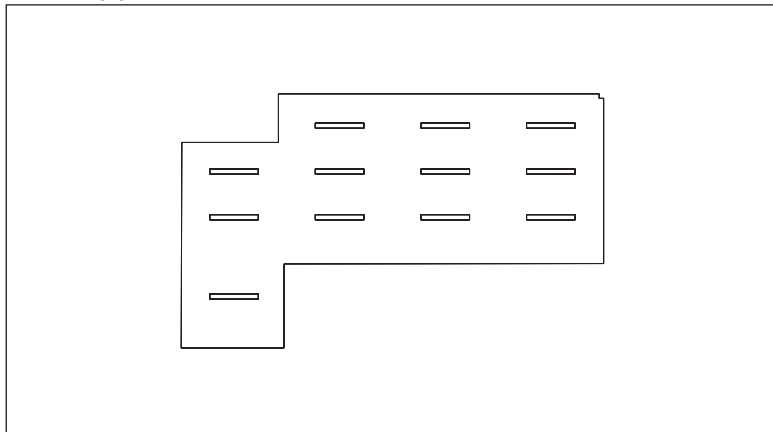


Flujo luminoso total: 80400 lm, Potencia total: 864 W



## Cocina / Vistas

### Cocina (1)



Escala: 1 : 200

## Plano útil 10 / Sumario de los resultados

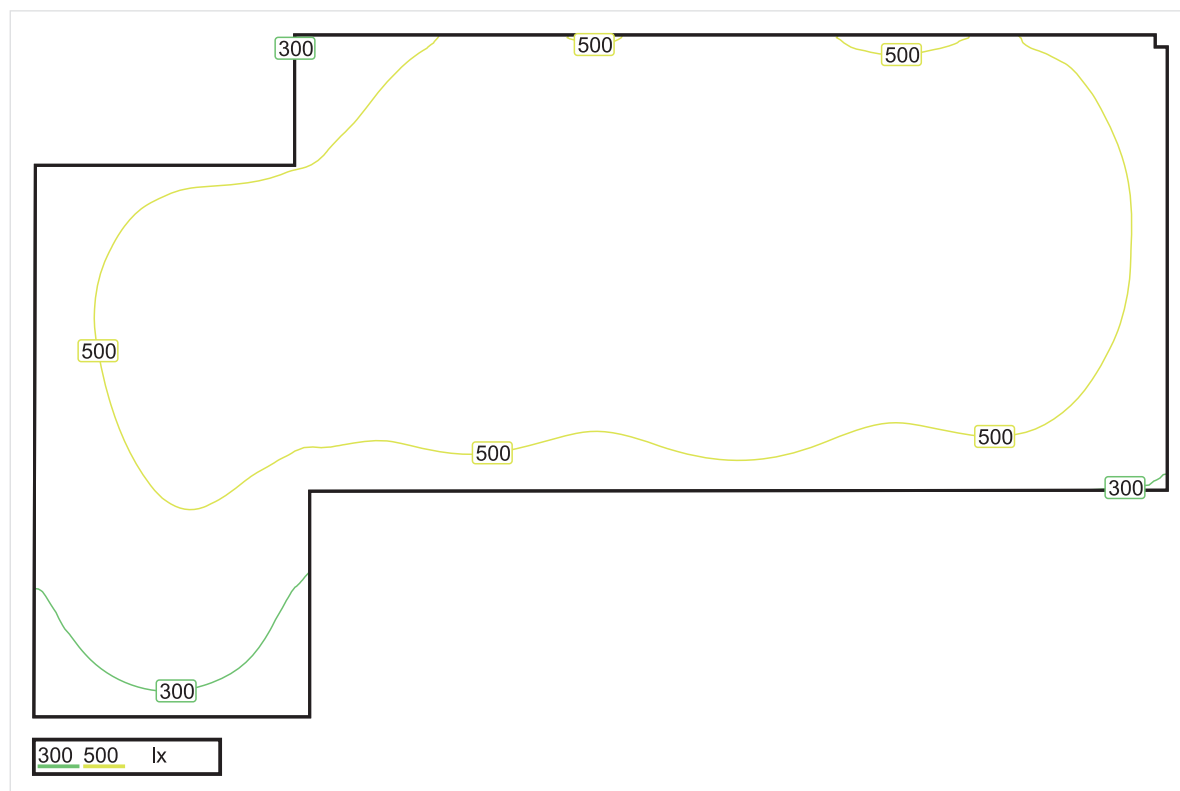
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	545	214	744	0.393	0.288	128 x 128 (11591)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 10 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 75

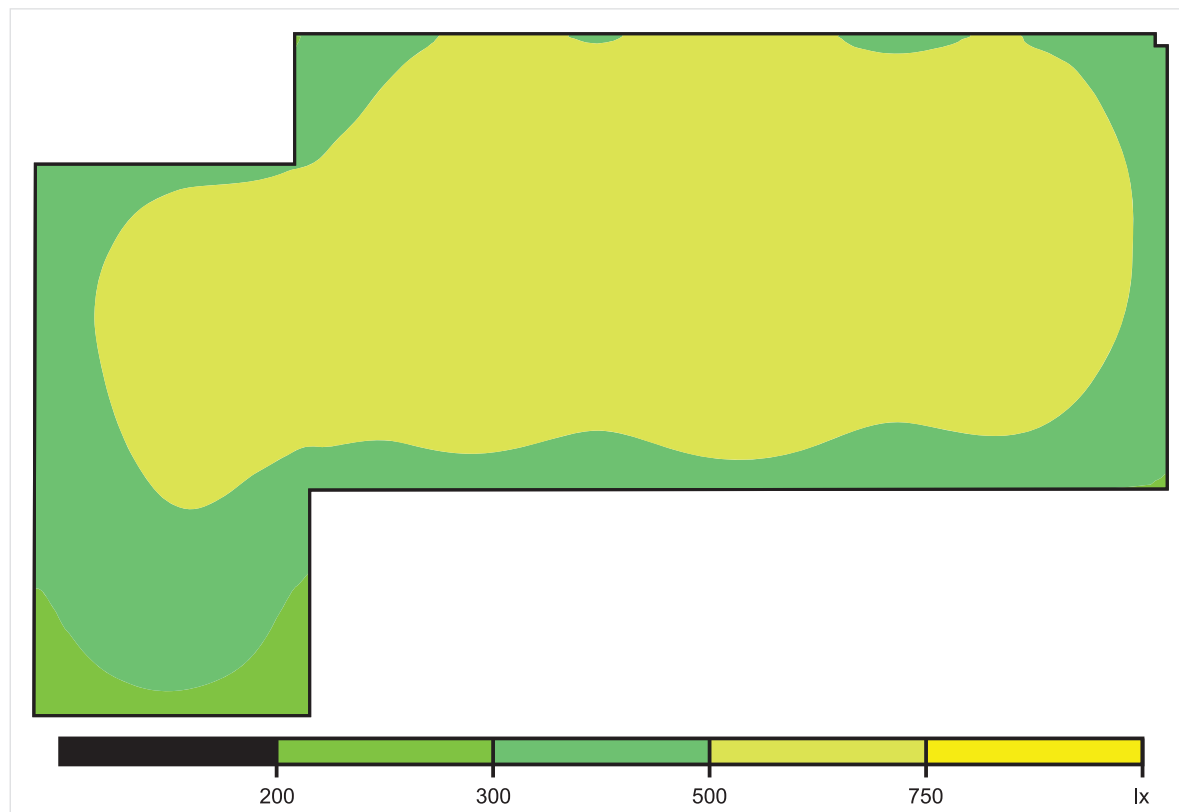
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 545 lx, Min: 214 lx, Max: 744 lx, Mín./medio: 0.393, Mín./máx.: 0.288, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 11591)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 10 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

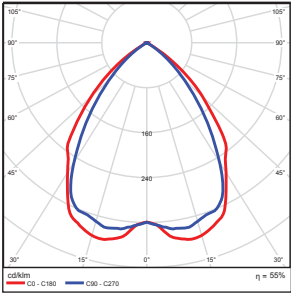
Media: 545 lx, Min: 214 lx, Max: 744 lx, Mín./medio: 0.393, Mín./máx.: 0.288, Puntos: 128 x 128 (de ellos relevante: 11591)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Vestibulo / Lista de luminarias

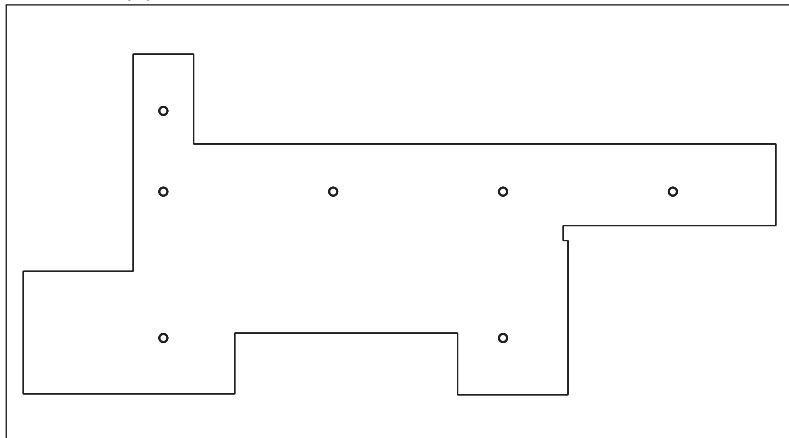
N°	Número de unidades	
1	7	PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P26W L Grado de eficacia de funcionamiento: 54.68%



Flujo luminoso total: 25200 lm, Potencia total: 459 W

## Vestibulo / Vistas

### Vestibulo (1)



Escala: 1 : 200

Plano útil 11 / Sumario de los resultados

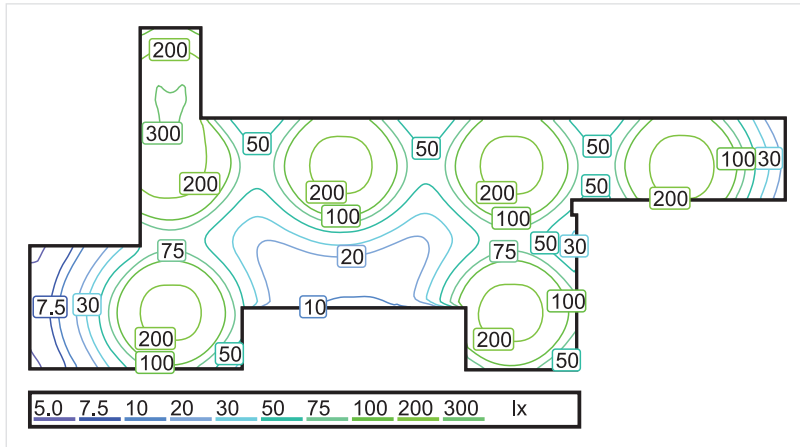
Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	107	4.75	308	0.044	0.015	256 x 128 (16770)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 11 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

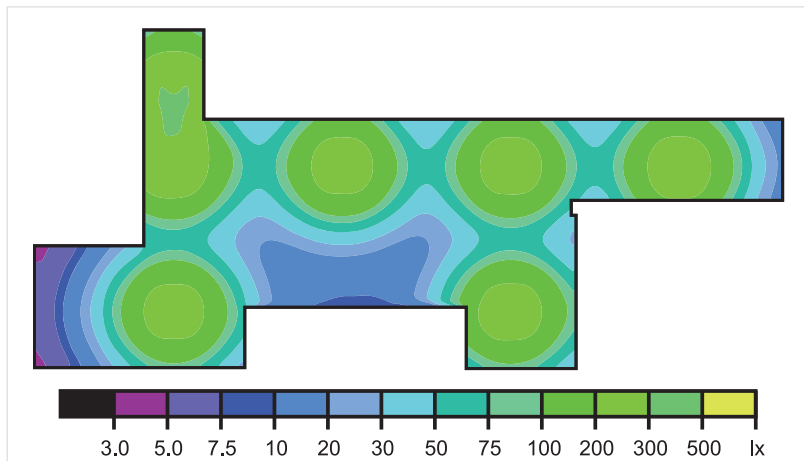
Media: 107 lx, Min: 4.75 lx, Max: 308 lx, Mín./medio: 0.044, Mín./máx.: 0.015, Puntos: 256 x 128 (de ellos relevante: 16770)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.



## Plano útil 11 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

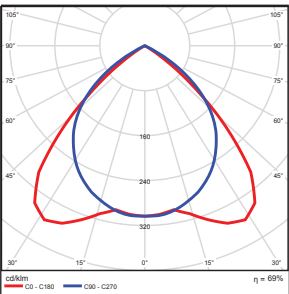
Media: 107 lx, Min: 4.75 lx, Max: 308 lx, Mín./medio: 0.044, Mín./máx.: 0.015, Puntos: 256 x 128 (de ellos relevante: 16770)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Consulta / Lista de luminarias

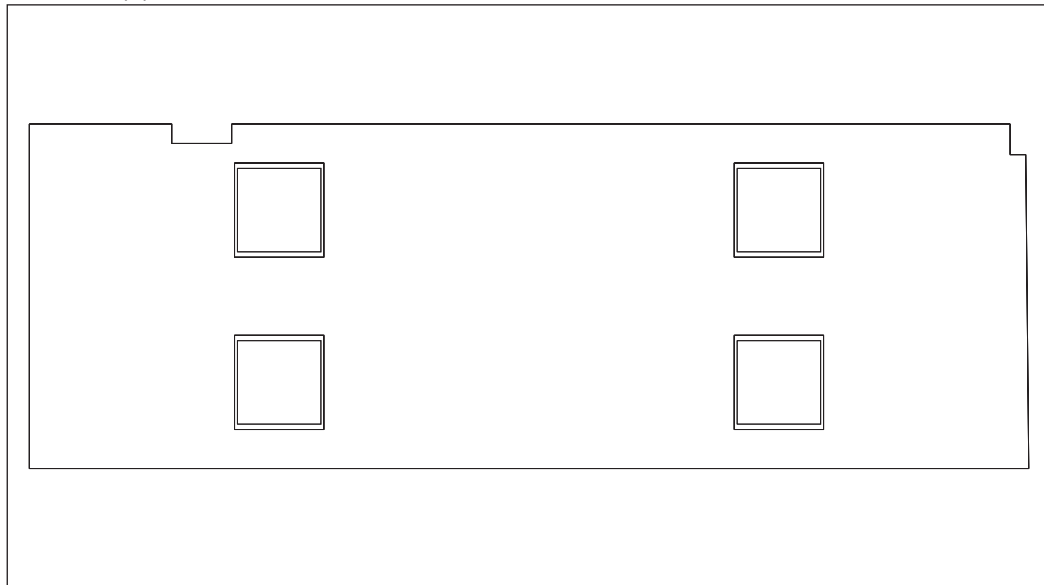
N°	Número de unidades	
1	4	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 21600 lm, Potencia total: 278 W

## Consulta / Vistas

### Consulta (1)



Escala: 1 : 50

## Plano útil 13 / Sumario de los resultados

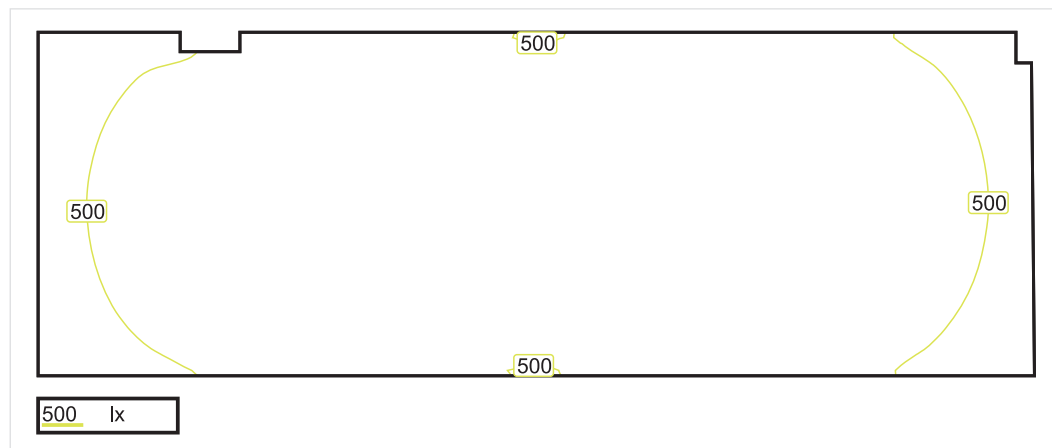
### Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	577	317	690	0.550	0.460	64 x 32 (2037)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 13 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

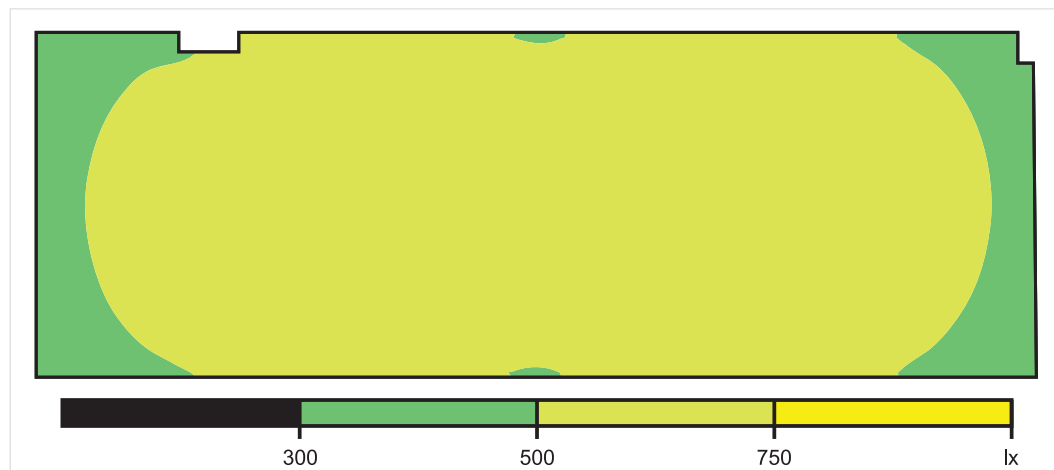
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 577 lx, Min: 317 lx, Max: 690 lx, Mín./medio: 0.550, Mín./máx.: 0.460, Puntos: 64 x 32 (de ellos relevante: 2037)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Plano útil 13 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

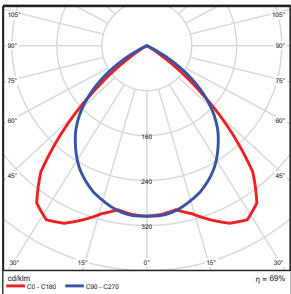
Media: 577 lx, Min: 317 lx, Max: 690 lx, Mín./medio: 0.550, Mín./máx.: 0.460, Puntos: 64 x 32 (de ellos relevante: 2037)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Salon Multiusos / Lista de luminarias

N°	Número de unidades	
1	12	PHILIPS TBS160 4xTL-D18W HF C6-1000 Grado de eficacia de funcionamiento: 69.29%



Flujo luminoso total: 64800 lm, Potencia total: 834 W

Plano útil 1 / Sumario de los resultados

Sumario de los resultados (Superficie)

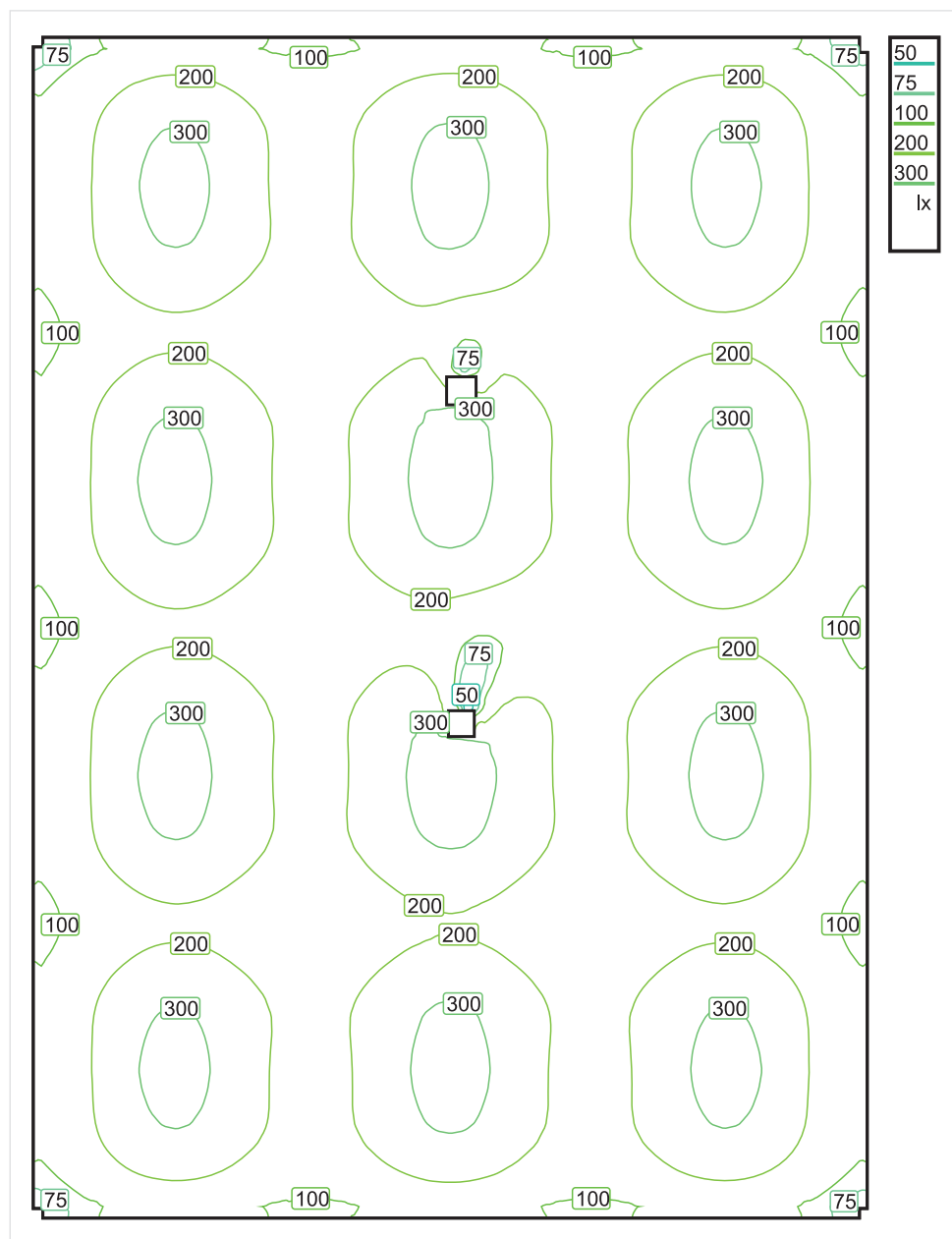
Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	204	37	351	0.182	0.106	256 x 256 (65412)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.



## Plano útil 1 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 100

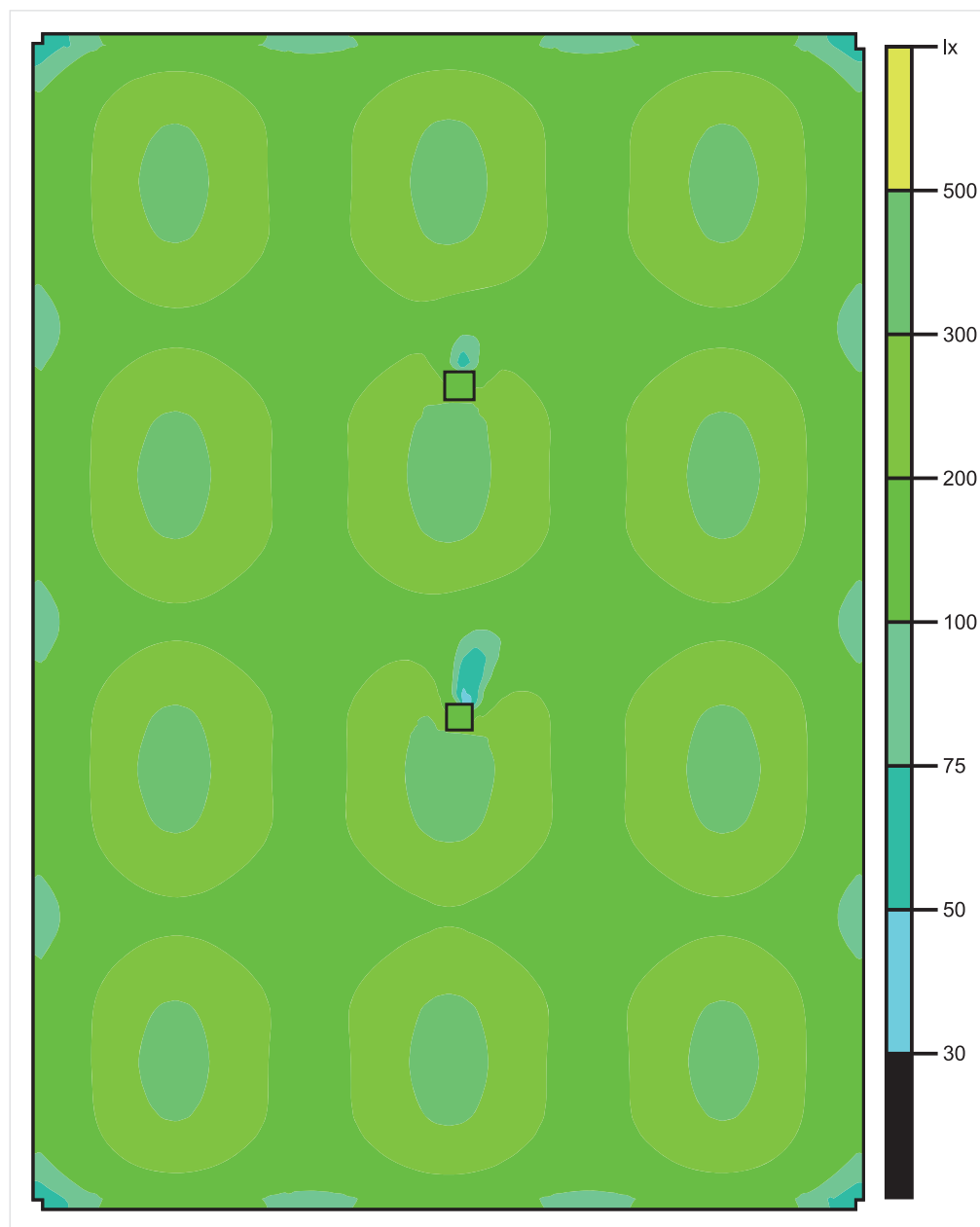
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 204 lx, Min: 37 lx, Max: 351 lx, Mín./medio: 0.182, Mín./máx.: 0.106, Puntos: 256 x 256 (de ellos relevante: 65412)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 1 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

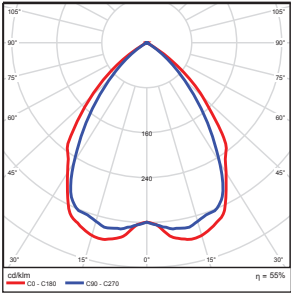
Media: 204 lx, Min: 37 lx, Max: 351 lx, Mín./medio: 0.182, Mín./máx.: 0.106, Puntos: 256 x 256 (de ellos relevante: 65412)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

Baño Habitación / Lista de luminarias

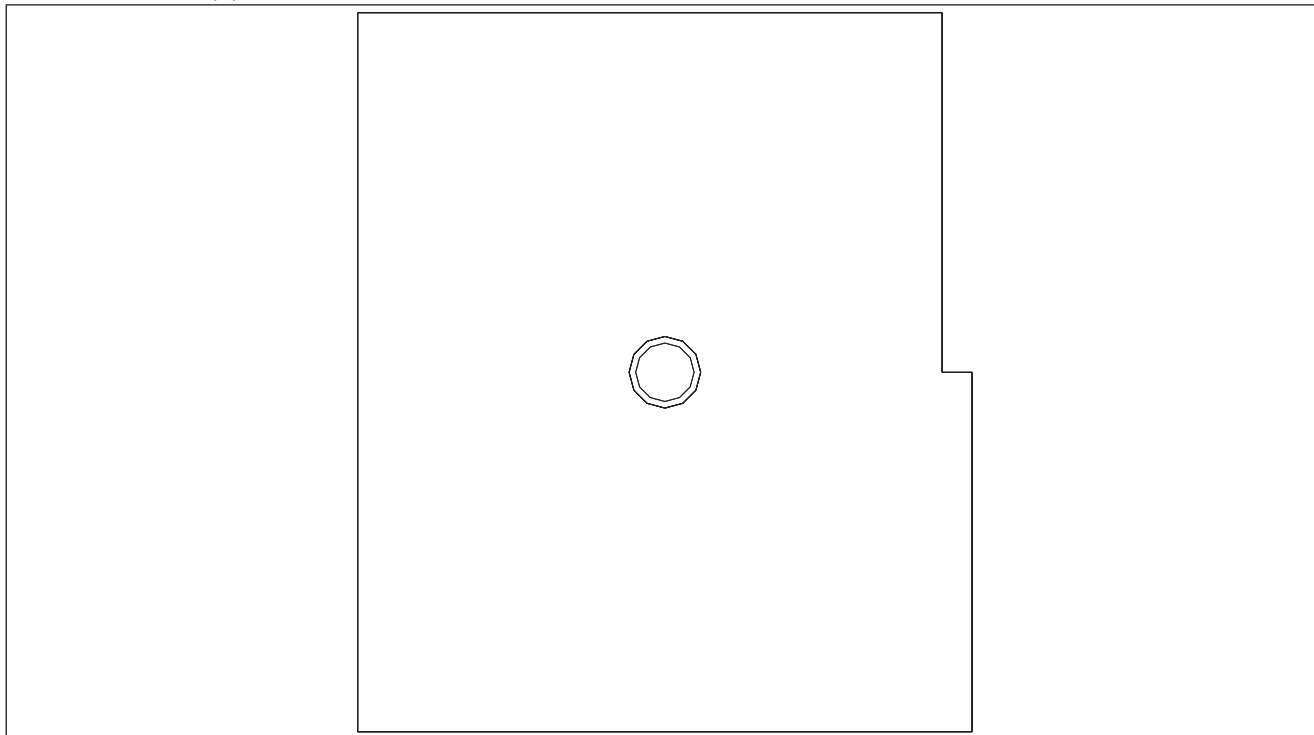
N°	Número de unidades	
1	1	PHILIPS FBS120 2xPL-C/2P26W L Grado de eficacia de funcionamiento: 54.68%



Flujo luminoso total: 3600 lm, Potencia total: 66 W

## Baño Habitación / Vistas

### Baño Habitación (1)



Escala: 1 : 25

Plano útil 3 / Sumario de los resultados

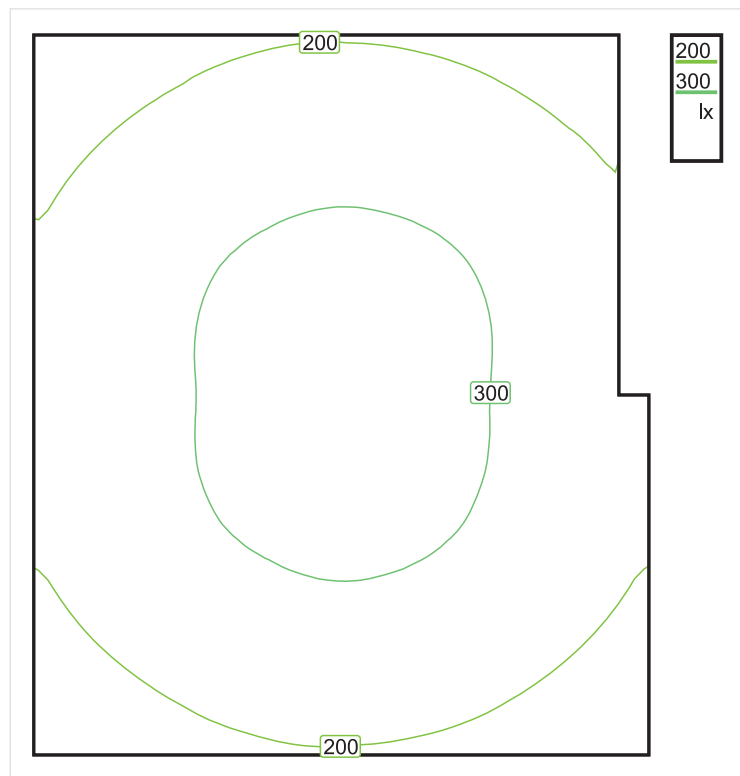
Sumario de los resultados (Superficie)

Tipo de resultado	Media	Min	Max	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	253	126	324	0.496	0.387	64 x 64 (4000)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 3 / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 25

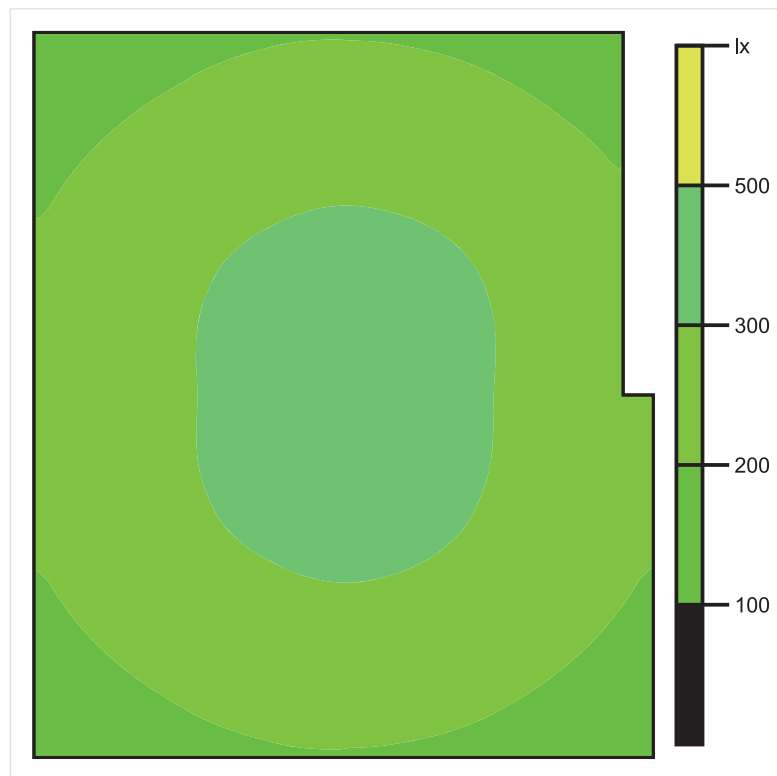
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 253 lx, Min: 126 lx, Max: 324 lx, Mín./medio: 0.496, Mín./máx.: 0.387, Puntos: 64 x 64 (de ellos relevante: 4000)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## Plano útil 3 / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media: 253 lx, Min: 126 lx, Max: 324 lx, Mín./medio: 0.496, Mín./máx.: 0.387, Puntos: 64 x 64 (de ellos relevante: 4000)

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Los puntos relevantes son aquellos puntos que se encuentran en el interior de la superficie correspondiente y no están cubiertos por muebles u otros elementos. Los resultados resumidos se basan exclusivamente en estos puntos, ya que todos los demás puntos falsearían en parte los resultados considerablemente.

## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO (VER GRUPO DE PLANOS EL)

### 1.- OBJETO DEL PROYECTO

Con este proyecto se da cumplimiento a la documentación exigida por la ITC-BT-04 y el artículo 18 del RD 82/2002, por el que se aprueba el REBT, para la adecuada instalación eléctrica del edificio objeto de este proyecto.

### 2.- TITULAR

Excmo. Ayuntamiento de Cervera de Buitrago con C.I.F : P-2803900-F domiciliado en C/Iglesia s/n, 28193- Cervera de Buitrago, Madrid.

### 3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Residencia de Mayores y Centro de día, sita en la parcela "Descansadero de E Ejido" del término municipal de Cervera de Buitrago, Madrid.

### 4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

### 5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

### 6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
E-1	76.10
Potencia total demandada	76.10



Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	C-1	3.200	1	15.50	15.50
	Fuerza	1.500	1		
	varios	1.200	2		
	varios	1.100	2		
	varios	1.000	2		
	varios	0.600	6		
	varios	0.200	3		
Alumbrado descarga	Emergencia	0.600	1	1.10	1.10
	C-1	0.300	1		
	varios	0.100	2		
Alumbrado	varios	1.200	2	12.90	12.90
	varios	1.000	6		
	C-1	0.800	1		
	C-1	0.700	1		
	varios	0.600	2		
	varios	0.300	6		
Otros usos	Fuerza	3.000	1	46.60	46.60
	varios	1.500	11		
	varios	1.300	2		
	varios	1.200	8		
	varios	1.000	14		
	varios	0.300	3		

## 7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 7.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA

El tipo de línea de alimentación será: RV 0.6/1 kV 5 G 70

### 7.2.- Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Cuadro general	T	76.10	0.94	1.0	ABB RC211 Instantáneos In: 250 A; Un: 500 V; Id: 300 mA; (I) ABB Isomax S2S TM In: 125 A; Un: 230 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 65 kA; Curva I - t (Ptos.)
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 70 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm <sup>2</sup>
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	T	18.30	0.96	20.0	ABB RD1 Hasta 1000 A Selectivos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (S) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Cuadro cocina	T	18.40	0.94	20.0	ABB RD1 Hasta 1000 A Instantáneos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	T	24.00	0.97	20.0	ABB F660 Clase AC Instantáneos In: 80 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	T	4.80	0.98	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Cuadro calderas	T	5.40	0.80	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Cuadro climatización	T	2.00	0.80	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>
Ascensor	T	3.20	0.80	20.0	ABB F370 Clase A Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 50 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 50 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro general	Temperatura: 40 °C Caso C- Directamente sobre pared, suelo o bandeja no perforada
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Cuadro cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Cuadro calderas	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Cuadro climatización	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm
Ascensor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm

### 7.3.- Cuadros secundarios y composición

#### Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T2	T	1.90	1.00	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T3	T	1.50	1.00	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T4	T	0.90	1.00	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T5	T	3.80	0.90	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T6	T	3.80	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T7	T	3.00	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T8	T	3.40	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB1	M	0.60	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB2	M	1.20	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3  RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB1E	M	0.10	0.90	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3

T3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB-03	M	0.60	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB-4	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB-5	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB2E	M	0.30	0.90	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB6	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB7	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB8	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T5

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB1F	M	1.30	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB2F	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB3F	M	1.50	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T6

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Pb4F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Pb5F	M	1.30	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T7

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reservb	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reservc	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T8

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB1F	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB2F	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Cuadro cocina

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T2	T	2.80	0.98	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T4	T	4.60	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T3	T	4.60	0.92	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T5	T	6.40	0.93	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB1C	M	1.20	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB1EC	M	0.60	0.90	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB4FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB5FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB6FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB1FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB2FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB3FC	M	1.20	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T5

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PB7FC	M	3.00	0.95	20.0	ABB S250 Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB8FC	M	1.20	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PB9FC	M	1.20	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Cuadro de alumbrado y fuerza primera

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T6	T	3.00	0.99	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T7	T	4.00	1.00	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T8	T	6.00	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T10	T	5.00	0.92	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T9	T	6.00	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T6

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
P1-1	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P1-2	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T7

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
P1-3	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P2-3	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P3-3	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>



T8

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
P1-1F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P2-1F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P3-1F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P4-1F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T10

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
P1-5F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P2-5F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P3-5F	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T9

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
P19F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P20F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P21F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
P22F	M	1.50	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Cuadro de alumbrado y fuerza sótano

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
T1	T	2.90	0.99	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
T2	T	1.90	0.95	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I) ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T1

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PS1	M	0.30	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PS2	M	0.80	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PS3	M	0.70	1.00	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PS-1E	M	0.10	0.90	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

T2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
PS1F	M	0.30	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PS2F	M	0.30	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
PS3F	M	0.30	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Cuadro calderas

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
BPC1/2	M	0.60	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
BPC3/4	M	0.60	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
BPC5/6	M	1.10	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
BPC7/8	M	1.10	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
BPC9/10	M	1.00	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
BRACS	M	0.60	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
C-01	M	0.20	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
C-2	M	0.20	0.80	20.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Cuadro climatización

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
EX01	M	0.60	0.80	20.0	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
EX2	M	0.60	0.80	20.0	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
EX3	M	0.60	0.80	20.0	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 6 mm <sup>2</sup>
EX4	M	0.20	0.80	20.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 16 A; Un: 230 V; Id: 10 mA; (I) RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x 16 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 16 mm <sup>2</sup>

#### Ascensor

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico	T	3.20	0.80	20.0	- RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 35 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm <sup>2</sup> P: RV 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

#### Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja

Esquemas	Tipo de instalación
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T8	Instalación al aire - T <sup>a</sup> : 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas

T2

Esquemas	Tipo de instalación
PB1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm
PB2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm
PB1E	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm

T3

Esquemas	Tipo de instalación
PB-03	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB-4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB-5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB2E	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T4

Esquemas	Tipo de instalación
PB6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
PB8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T5

Esquemas	Tipo de instalación
PB1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB3F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T6

Esquemas	Tipo de instalación
Pb4F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Pb5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T7

Esquemas	Tipo de instalación
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reservb	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reservc	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T8

Esquemas	Tipo de instalación
PB1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

Cuadro cocina

Esquemas	Tipo de instalación
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T2

Esquemas	Tipo de instalación
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB1C	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB1EC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T4

Esquemas	Tipo de instalación
PB4FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB5FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB6FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T3

Esquemas	Tipo de instalación
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T5

Esquemas	Tipo de instalación
PB1FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB2FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PB3FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

#### Cuadro de alumbrado y fuerza primera

T6

Esquemas	Tipo de instalación
T6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
T10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T9	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T7

Esquemas	Tipo de instalación
P1-1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P1-2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T8

Esquemas	Tipo de instalación
P1-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P2-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P3-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
P1-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P2-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P3-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P4-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T10

Esquemas	Tipo de instalación
P1-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P2-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P3-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T9

Esquemas	Tipo de instalación
P19F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P20F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P21F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
P22F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

#### Cuadro de alumbrado y fuerza sótano

Esquemas	Tipo de instalación
T1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T1

Esquemas	Tipo de instalación
PS1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PS2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PS3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PS-1E	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

T2

Esquemas	Tipo de instalación
PS1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PS2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
PS3F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

#### Cuadro calderas

Esquemas	Tipo de instalación
BPC1/2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
BPC3/4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
BPC5/6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
BPC7/8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
BPC9/10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
BRACS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
C-01	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
C-2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

#### Cuadro climatización

Esquemas	Tipo de instalación
EX01	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
EX2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
EX3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
EX4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm

#### Ascensor

Esquemas	Tipo de instalación
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 50 mm

## 8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Tipo de electrodo	Geometría	Resistividad del terreno
Conductor enterrado horizontal	l = 20 m	50 Ohm·m

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección,
- pletina de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm<sup>2</sup> de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección,
- alambre de acero de 20 mm<sup>2</sup> de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm<sup>2</sup> como mínimo.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

## 9.- FÓRMULAS UTILIZADAS

### 9.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

#### 1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

#### 2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V



– cos(phi): Factor de potencia

## 9.2.- Caída de tensión

Tipo de instalación: Instalación general.

Tipo de esquema: Desde acometida.

La caída de tensión no superará el siguiente valor:

– Derivación individual: 1,5%

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

### 1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

### 2. C.d.t. en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

– Cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

– Aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha (T_{\max} - 20)]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[ (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha (T - 20)]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha (T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- Iz: Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm2
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

### 9.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_l}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_l}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $U_i$ : Tensión compuesta en V
- $U_f$ : Tensión simple en V
- $Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_i = \sqrt{R_i^2 + X_i^2}$$

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para  $0,01 \leq t \leq 0,1$  s, y donde:

- $I$ : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- $t$ : Tiempo de desconexión en s.
- $C$ : Constante que depende del tipo de material.
- $\Delta T$ : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- $S$ : Sección en mm<sup>2</sup>

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

## 10.- CÁLCULOS

### 10.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
  - Circuitos interiores de la instalación:
    - 3% para circuitos de alumbrado.
    - 5% para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada
  - Circuitos interiores de la instalación:
    - 4,5% para circuitos de alumbrado.
    - 6,5% para el resto de circuitos.
- $I_{max}$ : La intensidad que circula por la línea ( $I$ ) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible ( $I_z$ ).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

#### Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro general	T	77.78	0.94	1.0	RV 0.6/1 kV 5 G 70	199.0	119.6	0.02	0.02
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	T	19.00	0.96	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	28.7	0.12	0.13
Cuadro cocina	T	19.18	0.94	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	29.6	0.12	0.14
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	T	24.25	0.97	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	36.2	0.15	0.17
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	T	4.88	0.98	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	7.2	0.03	0.05
Cuadro calderas	T	5.68	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	10.2	0.03	0.05
Cuadro climatización	T	2.15	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	3.9	0.01 **	0.03
Ascensor	T	4.00	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 50	125.0	7.2	0.02	0.04

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Cuadro general	Temperatura: 40 °C Caso C- Directamente sobre pared, suelo o bandeja no perforada	1.00
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Cuadro cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Cuadro calderas	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Cuadro climatización	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00
Ascensor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 63 mm	1.00

#### Cuadros secundarios y composición

##### Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
T2	T	1.98	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	2.9	0.09 **	0.22
T3	T	1.74	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	2.5	0.08 **	0.21
T4	T	0.90	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	1.3	0.04 **	0.17
T5	T	4.18	0.90	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	6.8	0.19 **	0.32
T6	T	3.80	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	5.8	0.17 **	0.30
T7	T	3.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	4.6	0.13 **	0.27
T8	T	3.40	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	46.0	5.2	0.15 **	0.29

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### T2

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB1	M	0.60	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	2.6	0.16 **	0.38
PB2	M	1.20	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	5.2	0.32 **	0.54
PB1E	M	0.18	0.90	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	0.9	0.05 **	0.27

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### T3

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB-03	M	0.60	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	2.6	0.16 **	0.37
PB-4	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.29
PB-5	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.29
PB2E	M	0.54	0.90	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	2.6	0.14 **	0.36

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T4

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB6	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.25
PB7	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.25
PB8	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.25

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T5

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB1F	M	1.30	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.9	0.35 **	0.67
PB2F	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.59
PB3F	M	1.88	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	10.1	0.5 **	0.82

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T6

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Pb4F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.70
Pb5F	M	1.30	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.9	0.35 **	0.65
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.57

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T7

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.53
Reservb	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.53
Reservc	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.53

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T8

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB1F	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.61
PB2F	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.61
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.55

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cuadro cocina

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
T2	T	3.28	0.98	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	4.9	0.15 **	0.28
T4	T	4.60	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	7.0	0.2 **	0.34
T3	T	4.90	0.92	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	7.8	0.22 **	0.36
T5	T	6.70	0.93	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	10.5	0.3 **	0.44

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T2

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.55
PB1C	M	1.20	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.2	0.32 **	0.60
PB1EC	M	1.08	0.90	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.2	0.29 **	0.57

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T4

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB4FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.66
PB5FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.66
PB6FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.66

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.61

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T3

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB1FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.68
PB2FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.68
PB3FC	M	1.50	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	8.1	0.4 **	0.76
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.62

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T5

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PB7FC	M	3.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	13.7	0.8 **	1.24
PB8FC	M	1.50	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	8.1	0.4 **	0.84
PB9FC	M	1.20	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	5.5	0.32 **	0.76
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.70

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cuadro de alumbrado y fuerza primera

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
T6	T	3.00	0.99	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	4.4	0.13 **	0.30
T7	T	4.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	5.8	0.18 **	0.34
T8	T	6.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	46.0	9.1	0.27 **	0.43
T10	T	5.25	0.92	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	8.2	0.23 **	0.40
T9	T	6.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	9.1	0.27 **	0.43

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T6

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P1-1	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.57
P1-2	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.57
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.57

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T7

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P1-3	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.61
P2-3	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.61
P3-3	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.61
Reserva	M	1.00	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.3	0.27 **	0.61

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T8

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P1-1F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P2-1F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P3-1F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P4-1F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T10

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P1-5F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.80
P2-5F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.80

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P3-5F	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.67
Reserva	M	1.25	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.33 **	0.74

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T9

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
P19F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P20F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P21F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83
P22F	M	1.50	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.4 **	0.83

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cuadro de alumbrado y fuerza sótano

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
T1	T	2.98	0.99	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	4.3	0.13 **	0.18
T2	T	1.90	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	36.0	2.9	0.08 **	0.13

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T1

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PS1	M	0.30	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.3	0.08 **	0.26
PS2	M	0.80	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	3.5	0.21 **	0.39
PS3	M	0.70	1.00	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	3.0	0.19 **	0.37
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.45
PS-1E	M	0.18	0.90	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	0.9	0.05 **	0.23

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

T2

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PS1F	M	0.30	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.4	0.08 **	0.21
PS2F	M	0.30	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.4	0.08 **	0.21
PS3F	M	0.30	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.4	0.08 **	0.21
Reserva	M	1.00	0.95	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.6	0.27 **	0.40

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cuadro calderas

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
BPC1/2	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.2 **	0.25
BPC3/4	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.2 **	0.25
BPC5/6	M	1.38	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	7.4	0.37 **	0.42
BPC7/8	M	1.38	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	7.4	0.37 **	0.42
BPC9/10	M	1.25	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	6.8	0.33 **	0.39
BRACS	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.2 **	0.25
C-01	M	0.25	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.4	0.07 **	0.12
C-2	M	0.25	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	1.4	0.07 **	0.12

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

#### Cuadro climatización

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
EX01	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.2 **	0.23
EX2	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.24	0.27
EX3	M	0.75	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 6	37.0	4.1	0.2 **	0.23
EX4	M	0.25	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 3 G 16	70.0	1.4	0.02 **	0.05

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

### Ascensor

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	4.00	0.80	20.0	RV 0.6/1 kV 5 G 35	104.0	7.2	0.03 **	0.07

\*\* Caída de tensión considerando la temperatura ambiente según tipo de instalación.

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

### Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00

T2

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
PB2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
PB1E	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00

T3

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB-03	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB-4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB-5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB2E	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T4

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T5

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB3F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T6

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
----------	---------------------	----------------------



Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Pb4F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Pb5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T7

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reservb	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reservc	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T8

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

Cuadro cocina

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T2

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB1C	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB1EC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T4

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB4FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB5FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB6FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T3

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB1FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB2FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB3FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T5

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PB7FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB8FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PB9FC	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

**Cuadro de alumbrado y fuerza primera**

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
T6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
T10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T9	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T6

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
P1-1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P1-2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T7

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
P1-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P2-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P3-3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T8

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
P1-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P2-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P3-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P4-1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T10

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
P1-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P2-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P3-5F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T9

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
----------	---------------------	----------------------

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
P19F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P20F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P21F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
P22F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

#### Cuadro de alumbrado y fuerza sótano

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
T1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
T2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T1

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PS1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PS2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PS3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PS-1E	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

T2

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PS1F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PS2F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
PS3F	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Reserva	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

#### Cuadro calderas

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
BPC1/2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
BPC3/4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
BPC5/6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
BPC7/8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
BPC9/10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
BRACS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
C-01	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
C-2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

#### Cuadro climatización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
EX01	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
EX2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
EX3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
EX4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm	1.00

#### Ascensor

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 50 mm	1.00

## 10.2.- Cálculo de las protecciones

### Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- $I_{uso}$  = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- $I_n$  = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- $I_z$  = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- $I_{tc}$  = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- $P_{Calc}$  = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

### Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- $I_{cu}$  = Intensidad de corte último del dispositivo.
- $I_{cs}$  = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la  $I_{cc}$  en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- $T_p$  = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- $T_{\text{cable}}$  = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

### Cuadro general de distribución

#### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	I <sub>uso</sub> (A)	Protecciones	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x I <sub>z</sub> (A)
Cuadro general	77.78	T	119.6	ABB Isomax S2S TM In: 125 A; Un: 230 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 65 kA; Curva I - t (Ptos.)	199.0	162.5	288.6
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	19.00	T	28.7	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3
Cuadro cocina	19.18	T	29.6	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	24.25	T	36.2	ABB S500 Curva B In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	58.0	181.3
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	4.88	T	7.2	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3
Cuadro calderas	5.68	T	10.2	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3
Cuadro climatización	2.15	T	3.9	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3
Ascensor	4.00	T	7.2	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	125.0	46.4	181.3

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Cuadro general	T	ABB Isomax S2S TM In: 125 A; Un: 230 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 65 kA; Curva I - t (Ptos.)	50.0	37.5	12.0 5.9	0.70 2.88	0.02 0.02
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Cuadro cocina	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	T	ABB S500 Curva B In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Cuadro calderas	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Cuadro climatización	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10
Ascensor	T	ABB S500 Curva B In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 25 kA; Tipo B; Categoría 3	25.0	12.5	11.8 3.9	0.37 3.28	0.10 0.10

**Cuadros secundarios y composición**
**Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
T2	1.98	T	2.9	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T3	1.74	T	2.5	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	14.5	52.2
T4	0.90	T	1.3	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	14.5	52.2
T5	4.18	T	6.8	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T6	3.80	T	5.8	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T7	3.00	T	4.6	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T8	3.40	T	5.2	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	46.0	18.9	66.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T2	T	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T3	T	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T4	T	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T5	T	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

## MEMORIA

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T6	T	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T7	T	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T8	T	ABB S270 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

T2

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PB1	0.60	M	2.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	46.0	8.7	66.7
PB2	1.20	M	5.2	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	46.0	8.7	66.7
PB1E	0.18	M	0.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	46.0	8.7	66.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PB1	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB2	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB1E	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T3

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PB-03	0.60	M	2.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB-4	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB-5	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB2E	0.54	M	2.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PB-03	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB-4	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB-5	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB2E	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T4

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PB6	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PB7	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB8	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PB6	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB7	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB8	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T5**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PB1F	1.30	M	5.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB2F	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB3F	1.88	M	10.1	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	18.9	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PB1F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB2F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB3F	M	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T6**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Pb4F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	18.9	53.7
Pb5F	1.30	M	5.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Pb4F	M	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Pb5F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T7**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
----------	-------------	------	----------	--------------	--------	---------	---------------

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reservb	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reservc	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reservb	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reservc	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T8

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
PB1F	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB2F	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
PB1F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB2F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

Cuadro cocina

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
T2	3.28	T	4.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	8.7	52.2
T4	4.60	T	7.0	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T3	4.90	T	7.8	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	18.9	52.2
T5	6.70	T	10.5	ABB S260 Curva B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	23.2	52.2

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
T2	T	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T4	T	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T3	T	ABB S260 Curva B In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10



## MEMORIA

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T5	T	ABB S260 Curva B In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

T2

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB1C	1.20	M	5.2	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB1EC	1.08	M	5.2	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB1C	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB1EC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T4

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
PB4FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB5FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB6FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PB4FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB5FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB6FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T3

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
PB1FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB2FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PB3FC	1.50	M	8.1	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
PB1FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB2FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB3FC	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T5**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
PB7FC	3.00	M	13.7	ABB S250 Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	23.2	53.7
PB8FC	1.50	M	8.1	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
PB9FC	1.20	M	5.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
PB7FC	M	ABB S250 Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB8FC	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PB9FC	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**Cuadro de alumbrado y fuerza primera**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
T6	3.00	T	4.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	8.7	52.2
T7	4.00	T	5.8	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	8.7	52.2
T8	6.00	T	9.1	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	46.0	14.5	66.7
T10	5.25	T	8.2	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	14.5	52.2
T9	6.00	T	9.1	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	14.5	52.2

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	T <sub>cable</sub> CC máx CC mín (s)	T <sub>p</sub> CC máx CC mín (s)
T6	T	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

## MEMORIA

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T7	T	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T8	T	ABB S270 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo B; Categoría 3	10.0	7.5	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T10	T	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T9	T	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

T6

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
P1-1	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
P1-2	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
P1-1	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P1-2	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T7

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
P1-3	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
P2-3	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
P3-3	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
P1-3	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P2-3	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P3-3	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

T8

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
----------	----------------	------	-------------	--------------	-----------	------------	------------------

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
P1-1F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P2-1F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P3-1F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P4-1F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
P1-1F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P2-1F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P3-1F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P4-1F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T10**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
P1-5F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P2-5F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P3-5F	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.25	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
P1-5F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P2-5F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P3-5F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**T9**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
P19F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P20F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P21F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
P22F	1.50	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
P19F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P20F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P21F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
P22F	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

## Cuadro de alumbrado y fuerza sótano

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
T1	2.98	T	4.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	8.7	52.2
T2	1.90	T	2.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	36.0	8.7	52.2

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T1	T	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
T2	T	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	7.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

## T1

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
PS1	0.30	M	1.3	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PS2	0.80	M	3.5	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PS3	0.70	M	3.0	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PS-1E	0.18	M	0.9	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

## Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PS1	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PS2	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PS3	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PS-1E	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

## T2

## Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
----------	----------------	------	-------------	--------------	-----------	------------------------	------------------

**MEMORIA**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
PS1F	0.30	M	1.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PS2F	0.30	M	1.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
PS3F	0.30	M	1.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
Reserva	1.00	M	4.6	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
PS1F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PS2F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
PS3F	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10
Reserva	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.69 2.08	0.10 0.10

**Cuadro calderas**
**Sobrecarga**

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
BPC1/2	0.75	M	4.1	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
BPC3/4	0.75	M	4.1	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
BPC5/6	1.38	M	7.4	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
BPC7/8	1.38	M	7.4	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
BPC9/10	1.25	M	6.8	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	14.5	53.7
BRACS	0.75	M	4.1	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
C-01	0.25	M	1.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
C-2	0.25	M	1.4	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	37.0	8.7	53.7

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
BPC1/2	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
BPC3/4	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
BPC5/6	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
BPC7/8	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
BPC9/10	M	ABB S260 Curva B In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
BRACS	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
C-01	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
C-2	M	ABB S260 Curva B In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo B; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10

### Cuadro climatización

#### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
EX01	0.75	M	4.1	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
EX2	0.75	M	4.1	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
EX3	0.75	M	4.1	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	8.7	53.7
EX4	0.25	M	1.4	-	70.0	-	101.5

#### Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
EX01	M	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
EX2	M	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
EX3	M	ABB S250 Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.9 1.0	< 0.1 0.69	- 0.10
EX4	M	-	-	-	3.9 1.9	0.34 1.39	- -

### Ascensor

#### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico	4.00	T	7.2	-	104.0	-	150.8

#### Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico	T	-	-	-	7.9 2.7	0.40 3.49	- -

#### Sobretensiones

Se relacionan a continuación las protecciones de sistema interno, tanto en cuadros principales como secundarios, frente a las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución:

Esquemas	Sobretensiones
Cuadro general	Limitador de sobretensiones Descargadores combinados tipo I y II (Clase B+C) Int. imp./máx.: 100 kA Nivel de protección: 1.5 kV

### REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las siguientes protecciones tendrán que ser reguladas a las posiciones indicadas a continuación para cumplir las condiciones de sobrecarga y cortocircuito ya establecidas:

Esquemas	Tipo	Protecciones	Regulaciones
Cuadro general	T	ABB Isomax S2S TM In: 125 A; Un: 230 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 65 kA; Curva I - t (Ptos.)	I <sub>r</sub> = 1 x I <sub>n</sub>

siendo:

- I<sub>r</sub> = intensidad regulada de disparo en sobrecarga.

## 11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

### 11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 20 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot \rho \cdot L}{L} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

### 11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm

### 11.3.- Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I <sub>def</sub> (A)	Sensibilidad (A)
Cuadro general	T	119.6	ABB RC211 Instantáneos In: 250 A; Un: 500 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
Cuadro de alumbrado y fuerza planta baja	T	28.7	ABB RD1 Hasta 1000 A Selectivos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (S)	28.868	0.500
T2	T	2.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T3	T	2.5	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T4	T	1.3	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T5	T	6.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T6	T	5.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T7	T	4.6	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T8	T	5.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro cocina	T	29.6	ABB RD1 Hasta 1000 A Instantáneos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (I)	28.868	0.500
T2	T	4.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T4	T	7.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
T3	T	7.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T5	T	10.5	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	T	36.2	ABB F660 Clase AC Instantáneos In: 80 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
T6	T	4.4	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030



## MEMORIA

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
T7	T	5.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T8	T	9.1	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T10	T	8.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T9	T	9.1	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	T	7.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
T1	T	4.3	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
T2	T	2.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro calderas	T	10.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro climatización	T	3.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
EX4	M	1.4	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 16 A; Un: 230 V; Id: 10 mA; (I)	28.868	0.010
Ascensor	T	7.2	ABB F370 Clase A Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Cuadro general	T	119.6	ABB RC211 Instantáneos In: 250 A; Un: 500 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.078
Cuadro de alumbrado y fuereza planta baja	T	28.7	ABB RD1 Hasta 1000 A Selectivos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (S)	0.250	0.023
T2	T	2.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T3	T	2.5	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
T4	T	1.3	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T5	T	6.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T6	T	5.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T7	T	4.6	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T8	T	5.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Cuadro cocina	T	29.6	ABB RD1 Hasta 1000 A Instantáneos In: 1000 A; Un: 415 V; Id: 500 mA; (I)	0.250	0.015
T2	T	4.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T4	T	7.0	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
T3	T	7.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004

**MEMORIA**

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
T5	T	10.5	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Cuadro de alumbrado y fuerza primera	T	36.2	ABB F660 Clase AC Instantáneos In: 80 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.019
T6	T	4.4	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
T7	T	5.8	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
T8	T	9.1	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
T10	T	8.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
T9	T	9.1	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Cuadro de alumbrado y fuerza sótano	T	7.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.009
T1	T	4.3	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
T2	T	2.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Cuadro calderas	T	10.2	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007
Cuadro climatización	T	3.9	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
EX4	M	1.4	ABB F360 Clase AC Instantáneos In: 16 A; Un: 230 V; Id: 10 mA; (I)	0.005	0.000
Ascensor	T	7.2	ABB F370 Clase A Instantáneos In: 25 A; Un: 415 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

## 12.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 12.1.- Calidad de los materiales

#### 12.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

#### 12.1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

#### 12.1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### **12.1.4.- Conductores de protección**

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### **12.1.5.- Identificación de los conductores**

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

#### **12.1.6.- Tubos protectores**

##### Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

##### Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

### **12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones**

#### **12.2.1.- Colocación de tubos**

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

##### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

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

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

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

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

#### **12.2.2.- Cajas de empalme y derivación**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### **12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### **12.2.4.- Aparatos de protección**

#### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

#### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

#### Normas aplicables

#### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

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

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

### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### **12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo**

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.

- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

#### **12.2.6.- Red equipotencial**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no ferreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

#### **12.2.7.- Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

##### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

##### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

##### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.



Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **12.2.8.- Alumbrado**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

### **12.3.- Pruebas reglamentarias**

#### **12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **12.3.2.- Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

---

**12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad**

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

**12.5.- Certificados y documentación**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

**12.6.- Libro de órdenes**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Madrid, enero de 2015

Arquitecto

Alfredo Correa García

## D.17. INSTALACIÓN DE ENERGIA RENOVABLE PARA CALEFACCIÓN Y ACS

(Planos Grupo CL)

### D.17.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

#### 1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### 1.2.- Cargas térmicas

##### 1.2.1.- Calefacción

BAJA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
DIRECCION (Oficinas)		2						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -6.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							97.56 12.05 18.75 12.05 101.41	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Fachada	N	4.9	0.59	506	Claro			
Puente térmico (Dintel)	N	0.4	1.00	200	Claro			
Puente térmico (Jambas)	N	0.6	1.00	200	Claro			
Puente térmico (Alféizar)	N	0.4	1.00	200	Claro			
Muro de sótano		18.7	0.34	625				
Ventanas exteriores							210.05	
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))					
1	N	2.0	3.20					
Cubiertas							309.82	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color				
Azotea	21.0	0.53	464	Intermedio				
Forjados inferiores							92.06	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)					
Solera	21.0	0.27	693					
Total estructural							853.75	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 42.69	
Cargas internas totales							896.44	
Ventilación							863.33 863.33	
Caudal de ventilación total (m³/h)								
105.0								
Potencia térmica de ventilación total							863.33	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.0 m²		83.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1759.8 W		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
ADMINISTRACION (Oficinas)		2					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -6.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	4.6	0.59	506	Claro		
Puente térmico (Dintel)	N	0.4	1.00	200	Claro		
Puente térmico (Jambas)	N	0.6	1.00	200	Claro		
Puente térmico (Alféizar)	N	0.4	1.00	200	Claro		
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
1	N	2.0	3.20				
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	16.3	0.53	464	Intermedio			
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera	16.3	0.27	693				
Total estructural						655.79	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
Cargas internas totales						688.58	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
81.7							
Potencia térmica de ventilación total						671.67	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m²						83.2 W/m²	
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						1360.2 W	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>	
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>
DESPACHO MEDICO (Oficinas) 2	
<b>Condiciones de proyecto</b>	
<b>Internas</b>	<b>Externas</b>
Temperatura interior = 21.0 °C      Temperatura exterior = -6.9 °C	
Humedad relativa interior = 50.0 %      Humedad relativa exterior = 90.0 %	
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>	
<b>Tipo</b> <b>Superficie (m²)</b> <b>U (W/(m²·K))</b> <b>Peso (kg/m²)</b>	
Muro de sótano	15.2      0.34      625      82.03
<b>Cubiertas</b>	
<b>Tipo</b> <b>Superficie (m²)</b> <b>U (W/(m²·K))</b> <b>Peso (kg/m²)</b> <b>Color</b>	
Azotea	15.4      0.53      464      Intermedio      226.95
<b>Forjados inferiores</b>	
<b>Tipo</b> <b>Superficie (m²)</b> <b>U (W/(m²·K))</b> <b>Peso (kg/m²)</b>	
Solera	15.4      0.27      693      67.44
<b>Cerramientos interiores</b>	
<b>Tipo</b> <b>Superficie (m²)</b> <b>U (W/(m²·K))</b> <b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	6.1      0.31      85      26.29
<b>Total estructural</b>	<b>402.70</b>
<b>Cargas interiores totales</b>	
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>	5.0 %      20.13
<b>Cargas internas totales</b>	<b>422.83</b>
<b>Ventilación</b>	
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>	
76.9	632.39
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>632.39</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m² 68.6 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1055.2 W</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
COMEDOR (Estar - comedor)		2					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -6.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							277.01 329.23 26.91 36.83 26.91
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	14.0	0.59	506	Claro		
Fachada	O	18.2	0.59	506	Claro		
Puente térmico (Dintel)	O	0.9	1.00	200	Claro		
Puente térmico (Jambas)	O	1.2	1.00	200	Claro		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.9	1.00	200	Claro		
Ventanas exteriores							328.45 362.92
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
1	O	3.6	3.00				
1	O	4.0	2.96				
Cubiertas							47.52
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	3.2	0.53	464	Intermedio			
Forjados inferiores							42.70
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera	7.6	0.35	693				
Cerramientos interiores							114.47 155.53
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	26.8	0.31	96				
Forjado	45.3	0.25	892				
Total estructural							1748.45
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 87.42
Cargas internas totales							1835.87
Ventilación							5529.32 5529.32
Caudal de ventilación total (m³/h)							
672.8							
Potencia térmica de ventilación total							5529.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 62.3 m²				118.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7365.2 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
VESTIBULO (Vestíbulos)		2					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -6.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							65.09 201.20 139.76 202.46
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	3.6	0.54	375	Claro		
Fachada	O	11.1	0.59	506	Claro		
Fachada	N	7.1	0.59	506	Claro		
Muro de sótano		37.4	0.34	625			
Puertas exteriores							198.27
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))			
1	Opaca	N	3.0	2.00			
Cubiertas							1134.58
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	76.9	0.53	464	Intermedio			
Forjados inferiores							396.97
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera	90.6	0.27	693				
Cerramientos interiores							52.43 62.23 64.12
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	7.9	0.47	51				
Pared interior	14.5	0.31	96				
Forjado	18.7	0.25	892				
Total estructural							2517.11
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 125.86
Cargas internas totales							2642.96
Ventilación							7582.62
Caudal de ventilación total (m³/h)							
922.6							
Potencia térmica de ventilación total							7582.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 110.7 m²		92.4 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10225.6 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SALON 1 (Salones)		2					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -6.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	10.2	0.59	506	Claro	201.23	
Fachada	E	16.5	0.59	506	Claro	299.73	
Puente térmico (Dintel)	N	0.3	1.00	200	Claro	10.78	
Puente térmico (Jambas)	N	0.8	1.00	200	Claro	27.45	
Puente térmico (Alféizar)	N	0.3	1.00	200	Claro	10.78	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
1	N	2.5	3.19				264.53
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera	11.1	0.35	693				62.19
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Forjado	25.4	0.25	892				87.22
Total estructural							963.90
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 48.20
Cargas internas totales							1012.10
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
28.8							
Potencia térmica de ventilación total							236.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 37.6 m²							33.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							1248.8 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SALON CENTRO DE DIA (Salones)		2					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -6.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	N	11.3	0.59	506	Claro		223.66
Fachada	O	12.2	0.59	506	Claro		220.43
Puente térmico (Dintel)	N	0.4	1.00	200	Claro		12.05
Puente térmico (Jambas)	N	0.6	1.00	200	Claro		18.75
Puente térmico (Alféizar)	N	0.4	1.00	200	Claro		12.05
Puente térmico (Dintel)	O	0.5	1.00	200	Claro		14.73
Puente térmico (Jambas)	O	0.8	1.00	200	Claro		24.55
Puente térmico (Alféizar)	O	0.5	1.00	200	Claro		14.73
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))				
1	N	2.0	3.20				210.05
1	O	4.0	2.96				362.92
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Azotea	49.8	0.53	464	Intermedio			734.33
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera	50.5	0.27	693				221.29
Total estructural							2069.55
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 103.48
Cargas internas totales							2173.03
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
28.8							236.69
Potencia térmica de ventilación total							236.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.5 m²							47.7 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							2409.7 W

## PRIMERA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
SALA R. PSICOSENSORIAL (Aulas)		2						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -6.9 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %						
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Fachada	E	26.5	0.59	506	Claro	481.18		
Fachada	S	24.3	0.59	506	Claro	400.43		
Fachada	O	37.5	0.59	506	Claro	679.47		
Fachada	N	5.6	0.59	506	Claro	110.04		
Fachada	N	22.8	0.54	375	Claro	410.32		
Puente térmico (Dintel)	S	1.1	1.00	200	Claro	30.13		
Puente térmico (Jambas)	S	1.7	1.00	200	Claro	46.87		
Puente térmico (Alféizar)	S	1.1	1.00	200	Claro	30.13		
Puente térmico (Dintel)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.05		
Puente térmico (Jambas)	O	0.6	1.00	200	Claro	17.19		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.05		
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))					
3	S	5.9	3.20	525.13				
1	O	2.0	3.20	192.55				
3	N	5.9	3.17	624.54				
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color				
Tejado	175.1	0.27	542	Intermedio	1329.11			
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)					
Pared interior	8.5	0.31	85	36.33				
Forjado	9.7	0.35	923	94.67				
Forjado	56.2	0.33	940	260.92				
Total estructural						5291.11		
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 264.56		
Cargas internas totales						5555.66		
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
3939.8						32379.31		
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 15.0 %						-4856.90		
Potencia térmica de ventilación total						27522.41		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 175.1 m²				188.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		33078.1 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
ESCALERA (Aulas) 2						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -6.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						359.54 139.77 212.27
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	19.8	0.59	506	Claro	
Fachada	S	8.5	0.59	506	Claro	
Fachada	O	11.7	0.59	506	Claro	
Cubiertas						323.30
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	21.2	0.55	560	Intermedio		
Cerramientos interiores						34.79 98.41
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.1	0.31	85			
Forjado	21.2	0.33	940			
Total estructural						1168.09
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 58.40
Cargas internas totales						1226.49
Ventilación						3918.09  -587.71
Caudal de ventilación total (m³/h)						
476.7						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 15.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						3330.38
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m²			215.1 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4556.9 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DISTRIBUIDOR (Aulas) 2						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -6.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						352.17 235.35 142.77 167.73
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	19.4	0.59	506	Claro	
Fachada	O	13.0	0.59	506	Claro	
Fachada	N	7.9	0.54	375	Claro	
Fachada	N	8.5	0.59	506	Claro	
Cubiertas						4.19 410.38
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	0.6	0.27	542	Intermedio		
Tejado	26.9	0.55	560	Intermedio		
Cerramientos interiores						35.09
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.2	0.31	85			
Total estructural						1347.66
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						67.38
Cargas internas totales						1415.04
Ventilación						5075.79  -761.37
Caudal de ventilación total (m³/h)						
617.6						
Recuperación de calor						-761.37
Eficiencia térmica = 15.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						4314.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.4 m²			208.7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5729.5 W	

### 1.3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Calefacción

Conjunto: 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
DIRECCION	BAJA	896.44	105.05	863.33	83.76	1759.77	1759.77
ADMINISTRACION	BAJA	688.58	81.73	671.67	83.22	1360.24	1360.24
DESPACHO MEDICO	BAJA	422.83	76.95	632.39	68.57	1055.22	1055.22
COMEDOR	BAJA	1835.87	672.79	5529.32	118.23	7365.20	7365.20
VESTIBULO	BAJA	2642.96	922.63	7582.62	92.38	10225.58	10225.58
SALON 1	BAJA	1012.10	28.80	236.69	33.21	1248.79	1248.79
SALON CENTRO DE DIA	BAJA	2173.03	28.80	236.69	47.72	2409.72	2409.72
SALA R. PSICOSENSORIAL	PRIMERA	5555.66	3939.80	27522.41	188.91	33078.08	33078.08
ESCALERA	PRIMERA	1226.49	476.74	3330.38	215.06	4556.87	4556.87
DISTRIBUIDOR	PRIMERA	1415.04	617.60	4314.42	208.73	5729.47	5729.47
<b>Total</b>			<b>6950.9</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>68788.9</b>	

### 1.4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
2	81.6	68788.9

### 1.5.- PERDIDAS POR VENTILACIÓN.

Caudal ventilado: 1.710 m³/h

Pe=1,204 Kg/m³

Ce=0,28 wh/Kg°C

Pérdida de ventilación:  $Q \cdot Pe \cdot Ce \cdot \Delta T = 1.710 \cdot 1,204 \cdot 0,28 \cdot 2.07 = 1193.3$

### 1.6.-CARGAS TOTALES CALEFACCIÓN + PÉRDIDAS DE VENTILACIÓN.

Demanda de calefacción: 68.788,90

Pérdidas por ventilación: 1.193,30

TOTAL: 69.982,20 < 70.000,00 W.

### D.17.2.- Sistema elegido

SISTEMA DE COMBUSTIÓN KWB o equivalente:

Hogar de alimentación inferior de aluminio y fundición, con plato de combustión de acero y sistema de limpieza del quemador KWB EasyFire – fiable con combustibles con alto contenido en ceniza

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO KWB

Esclusa de rueda celular con siete cámaras de transporte; tornillo sinfin dosificador para alimentación de pelets controlada

Adecuado para pellets de madera de Ø 6 mm (sistema de transporte tornillo sinfin y codo) y Ø 8 mm de diámetro (sistema de agitador de Pelet Plus y Big Bag con el sinfin en codo) según ÖNORM M 7135, DIN Plus, EN 14961-1 A1

INTERCAMBIADOR DE CALOR CON LIMPIEZA AUTOMÁTICA

Compuesto por muelles de limpieza + turbuladores de alta eficiencia de Transmisión.

MANEJO Y REGULACIÓN DE CALDERA COMFORT 3

Manejo sencillo, adaptación de potencia moduladora (gradual), regulación de depresión, supervisión del número de revoluciones del motor Stoker, ventilador de tiro y de combustión.

Consiste en:

- La unidad de control
- Placa base (incluyendo un sistema de control de la caldera modulante)
- Ajuste de potencia modular
- Sonda lambda de banda ancha y control de depresión
- Control de velocidad de motor de Stoker
- Control de tiro inducido y ventiladores de aire de combustión
- Todos los sensores de la caldera, 2 sensores para depósito de inercia, 1 sensor para el depósito de ACS

CONTROL DE LA TEMPERATURA DE RETORNO INTEGRADO

Elevación de temperatura de reflujo integrada con caudal variable

SEPARADOR DE POLVO CON EFECTO CICLÓN

Mínimas emisiones de partículas

SONDA LAMBA DE BANDA ANCHA (especial para biomasa)

Para medir con exactitud la cantidad de oxígeno, gran vida útil gracias a la célula de medición de referencia y regulación exacta de la temperatura de la sonda

DESCARGA AUTOMÁTICA EN CONTENEDOR DE CENIZA

Móvil y con asa extraíble

MODULAR

Posibilidad de cambiar sentido de alimentación en obra (izquierdas o derechas) de manera sencilla. Suministro de serie con alimentación de izquierdas

DATOS TÉCNICOS:

Potencia: 75 kW

Volumen a calentar: 1.705 m<sup>3</sup>

Presión máxima de operación: 3,5 bar

**D.18.- VENTILACIÓN****D.18.1.- Normas y Reglamentos**

Para la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta la Norma UNE EN 13779, "Ventilación de Edificios no Residenciales", así como el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)" aprobado por el R.D. 1027/2007 de 20 de Julio. Ello, sin perjuicio de lo que le pudiera ser afecto de la aplicación del "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios en los Establecimientos Industriales", aprobado por R.D. 2267/2004 de 3 de Diciembre (BOE de 17 de Diciembre de 2004) y/o el "Código Técnico de la Edificación", aprobado por R.D. 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE de 28 de Marzo de 2006), así como el R.D. 486/1997, de 14 de Abril (BOE de 23 de Abril de 1997), por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, cuyo tratamiento se contempla en el/os Anexo/s correspondientes (en su caso), en la presente Memoria.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> 25
Humedad relativa en verano (%)	45 <input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 <input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla	V <input type="checkbox"/> 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de	Temperatura de	Humedad relativa
Baño / Aseo	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Salones	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

**Aire de extracción**

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referenci	Categorí
Oficinas	AE1

#### D.18.2.- Articulado afecto de especial importancia

Toda la instalación, contemplada en nuestro Proyecto, para esta actividad queda sujeta a la citada Norma, en general, y en particular:

##### UNE EN 13779

- El Punto 1. **Objeto y ámbito de aplicación**
- El Punto 5. **Clasificación**
- El Punto 6. **Ambiente Interior**
- El Punto 7. **Acuerdo de los Criterios de Diseño**

##### RITE

- El Punto 1. **Objeto**
- El Punto 2. **Ámbito de Aplicación**
- Instrucción Técnica 1. **Diseño y Dimensionado**

##### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- Documento Básico HS 3. Calidad del Aire Interior

De los que entresacamos, para el caso que nos ocupa, lo más significativo en cada una de las mismas.

#### D.18.3.- Norma UNE EN 13779 (Septiembre de 2005)

##### 5 Clasificación:

##### 5.2.3 Aire Exterior:

En el proceso de diseño del sistema, se necesita considerar la calidad del aire exterior alrededor del edificio, o proponer una localización del Edificio. La clasificación del aire exterior podrá deducirse de la siguiente tabla de clasificación:

Categoría	Descripción
ODA 1	<b>Aire puro que sólo puede ensuciarse temporalmente</b>
ODA 2	Aire exterior con alta concentración de partículas
ODA 3	Aire exterior con alta concentración de gases contaminantes
ODA 4	Aire exterior con alta concentración de gases y partículas
ODA 5	Aire exterior con muy altas concentraciones de gases y partículas



#### 5.2.4 Aire de Impulsión:

La calidad de aire de impulsión en los para los edificios sujetos a ocupación humana debe ser tal que, teniendo en cuenta que las emisiones esperadas desde las fuentes interiores (metabolismo humano, actividades, procesos, materiales del edificio) y del propio sistema de ventilación, se logre la calidad apropiada de aire interior.

En la tabla que se ve a continuación se puede ver la clasificación del Aire de Impulsión:

Categoría	Descripción
<b>SUP 1</b>	<b>Aire de Impulsión que sólo contiene aire exterior</b>
SUP 2	Aire de Impulsión que contiene aire exterior y aire recirculado

#### 5.2.5 Aire Interior:

El aire de un ambiente interior no debe contener sustancias contaminantes en cantidades tales que puedan dañar la salud de las personas o, simplemente, causar molestias.

Los efectos pueden considerarse en términos de percepción de calidad de aire (por personas adaptadas o inadaptadas) o de efectos de salud como irritación de la membrana mucosa, efectos tóxicos, infección, reacciones alérgicas o carcinógenas. Estos efectos pueden depender de las personas expuestas, por ejemplo, si hay adultos sanos, niños o pacientes de hospital. En la tabla siguiente se da la clasificación básica del aire interior, esta clasificación se aplica al aire interior de la zona ocupada.

Categoría	Descripción
IDA 1	Calidad de aire interior alta
<b>IDA 2</b>	<b>Calidad de aire interior media</b>
IDA 3	Calidad de aire interior moderada
IDA 4	Calidad de aire interior baja

Por lo tanto una definición completa de categorías de la calidad del aire interior es difícil y está fuera del objeto y campo de aplicación de este documento. Para aplicaciones prácticas las cuatro categorías de aire interior deben ser cuantificadas mediante uno de los métodos expuestos en los apartados 5.2.5.2 a 5.2.5.6. La elección del método es libre, pero debe adaptarse al uso del recinto y a los requisitos del mismo. Los diferentes métodos conducen a la misma categoría de calidad de aire interior.

Los diferentes métodos son:

- Clasificación por nivel de CO<sub>2</sub>: La investigación actual y la práctica sugieren que la IAQ puede clasificarse por la concentración de CO<sub>2</sub>. Esta clasificación puede verse reflejada en la tabla que se ve a continuación:

Categoría	Niveles de CO <sub>2</sub> sobre el nivel del aire exterior en ppm	
	Intervalo Típico	Valores por defecto
IDA 1	≤ 400	350
IDA 2	400 – 600	500
IDA 3	600 – 1.000	800
IDA 4	> 1.000	1.200

- Clasificación por la calidad de aire percibida en decipols: Este método de clasificación se describe en el Informe CEN CR 1752. Es aplicable a los recintos ocupados sin riesgo de contaminantes de aire peligrosos no perceptibles, como CO, radón, etc... Los valores típicos vienen en la tabla siguiente:

Categoría	Calidad de aire percibida en decipols	
	Intervalo Típico	Valores por defecto
IDA 1	$\leq 1,0$	0,8
IDA 2	1,0 – 1,4	1,2
IDA 3	1,5 – 2,5	2,0
IDA 4	$> 2,5$	3,0

- Clasificación indirecta por la tasa de aire exterior por persona: Este método es un método práctico bien fundamentado para todas las situaciones en los que los recintos sirven para una ocupación humana típica. Las tasas para las zonas de fumadores son válidas para las zonas donde está permitido fumar. Es recomendable definir las zonas de fumadores y las de no fumadores para adaptar el sistema a la situación. Los valores típicos de este método se pueden ver en la tabla siguiente:

Categoría	Unidad	Tasa de Aire exterior por persona			
		Zona de no fumadores		Zona de fumadores	
		V. Típico	V. defecto	V. Típico	V. defecto
IDA 1	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	$>54$	72	$>108$	144
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	$>15$	20	$>30$	40
IDA 2	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	36 – 54	45	72 – 108	90
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	10 – 15	12,5	20 – 30	25
IDA 3	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	22 – 36	29	43 – 72	58
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	6 – 10	8	12 – 20	16
IDA 4	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	$<22$	18	$<43$	36
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	$<6$	5	$<12$	10

- Clasificación indirecta por el caudal de aire por superficie de suelo: Este método puede utilizarse en algunos casos para diseñar un sistema para recintos que no tienen ocupación humana y que no tienen un uso claramente definido (por ejemplo las zonas de almacenamiento).

Categoría	Unidad	Tasa de Aire exterior o transferido por unidad de superficie de Suelo	
		Intervalo típico	Valor por defecto
IDA 1	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	*	*
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	*	*
IDA 2	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	$>2,5$	3
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	$>0,7$	0,83
IDA 3	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	1,3 – 2,5	2
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	0,35 – 0,7	0,55
IDA 4	$m^3 \times h^{-1} \times p^{-1}$	$<1,3$	1
	$l \times s^{-1} \times p^{-1}$	$<0,35$	0,28

- Clasificación por niveles de concentración de contaminantes específicos: Este método de clasificación es válido para situaciones con emisiones significativas de contaminantes específicos.

## 6 Ambiente interior:

### 6.2 Zona Ocupada:

Los requisitos del ambiente interior deben satisfacerse en la zona ocupada. Esto significa que todas las medidas que tratan los criterios de confort deben relacionarse con esta zona. La superficie total de un recinto puede usarse para evaluar los requisitos, pero el criterio de confort no está garantizado más allá de la zona ocupada.

Debe tenerse en cuenta que los recintos con techos bajos (altura del recinto menor que 2,5 m) podrían tener una solución complicada en cuanto al cumplimiento de los requisitos para un límite superior a 2,0 m.

Deben tomarse acuerdos especiales para los siguientes tipos de zonas, en las que puede ser difícil cumplir los requisitos de ambiente térmico, especialmente respecto a las corrientes de aire y la temperatura:

- Zonas de Tránsito
- Zonas cercanas a puertas que son utilizadas o abiertas a menudo
- Zonas cercanas a terminales de aire de impulsión
- Zonas cercanas a unidades con altas producciones de calor o caudal de aire.

#### 6.4 Calidad de aire interior:

Las hipótesis de diseño más importantes con respecto a la calidad del aire interior son la información sobre la ocupación humana, si está permitido fumar o no, y las emisiones de otras fuentes además del metabolismo humano y el tabaco. También ha de tenerse en cuenta que, cuando se incrementa la temperatura y la humedad, probablemente la calidad del aire se percibe más negativamente.

Los valores típicos para la ocupación humana se dan en la tabla siguiente. El diseño debe basarse siempre que sea posible en los datos reales para el Proyecto. Sin embargo, si no hay valores declarados, deben aplicarse los valores por defecto dados en la tabla que se presenta a continuación. Si no se aporta información necesaria acerca de si se permite fumar, debe asumirse que, en todos los tipos de uso dados en la tabla, no se permite fumar. Cuando se permita fumar, es muy recomendable distinguir claramente entre zonas de fumadores y de no fumadores.

Tipo de Uso	Superficie de suelo por persona en m <sup>2</sup> xpersona <sup>-1</sup>	
	Intervalo típico	Valor por defecto
Oficinas panorámicas	7 a 20	12
Oficinas pequeñas	8 a 12	10
Salas de Reuniones	2 a 5	3
Centro Comercial	3 a 8	4
Aula	2 a 5	2,5
Sala de Hospital	5 a 15	10
Habitación de Hotel	5 a 20	10
Restaurante	1,2 a 5	1,5

#### **D.18.4.- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

##### **1. Objeto:**

El RITE tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las Instalaciones Térmicas en los Edificios destinadas a atender la demanda de Bienestar e Higiene de las personas.

##### **2. Ámbito de Aplicación:**

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

---

## INSTRUCCIÓN TÉCNICA 1.- DISEÑO Y DIMENSIONADO

### IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

#### IT 1.1.1 Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado.

#### IT 1.1.2 Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

- a) Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente del apartado 1.4.1.
- b) Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2.
- c) Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.d
- d) Cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.4.

#### IT 1.1.3 Documentación justificativa

El proyecto o memoria técnica, contendrá la siguiente documentación justificativa del cumplimiento de esta exigencia de bienestar térmico e higiene:

- a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico del apartado 1.4.1.
- b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2.
- c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.
- d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.4.

#### IT 1.1.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar e higiene.

##### IT 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente.

###### IT 1.1.4.1.1 Generalidades

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 a continuación.

##### IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior

###### IT 1.1.4.2.1 Generalidades

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.
2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

**IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios**

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías. Bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

**IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación**

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

**Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm<sup>3</sup>/s por persona**

<b>Categoría</b>	<b>dm<sup>3</sup>/s por persona</b>
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

En nuestro caso consideramos una ocupación (a efectos de cálculo de ventilación) de 76 personas.

$$76 \times 12,5 = 950 \text{ dm}^3/\text{seg} = 3.420 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.710 m}^3/\text{h por planta)}$$

b) Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la tabla 1.4.2.1.

c) Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, estas deben consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

### Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona(m <sup>3</sup>	Por unidad de superficie(m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	Por recinto(m <sup>3</sup>	IDA / IDA min.(m <sup>3</sup> /h)	Fumador(m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
Baño / Aseo		2.7	54.0	Baño / Aseo	
Cocina		7.2		Cocina	
				Cuarto técnico	
				Local sin climatizar	
Oficinas				IDA 2	No
Pasillo / Distribuidor		5.4		Pasillo / Distribuidor	
Pasillos o distribuidores	28.8			Pasillos o distribuidores	
Salones			28.8	Salones	
Salón / Comedor	10.8	2.7		Salón / Comedor	
				Zona de circulación	

#### IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5. 3.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.

ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.

ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

(\*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

En nuestro caso hemos considerado que la calidad del aire exterior es ODA 1, teniendo en cuenta que la calidad interior de aire exigida en nuestro tipo de establecimiento es IDA 2, tendremos que colocar la combinación F8.

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.
5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.
6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor que el 90%.
- 7 Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías de aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 sólo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5
8. Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

#### IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

a) AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

b) AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes.

c) AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc. Están incluidos en este apartado: aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

d) AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

2. El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm<sup>3</sup>/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

3. Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

4. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

5. El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE 1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

---

**IT 1.1.4.3 Exigencia de higiene.****IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios.**

1. En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.
2. En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.
3. Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénicosanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.
4. Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.
5. No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

**IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas.**

No es de aplicación al no contar con dicha instalación en el edificio.

**IT 1.1.4.3.3 Humidificadores.**

1. El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.
2. No se permite la humectación del aire mediante inyección directa de vapor procedente de calderas, salvo cuando el vapor tenga calidad sanitaria.

**IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire**

1. Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.
2. Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
3. Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

**IT 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico.**

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.



**D.18.5.- CTE. DB HS 3: Calidad del aire interior**
**0. Ámbito de aplicación**

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

**Ventilación mecánica**
**P.BAJA**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au(m <sup>2</sup> )	No	qv(l/s)	qe(l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa(l/s)	Amin(cm <sup>2</sup> )	Areal(cm <sup>2</sup> )	Dimensiones(mm)
COMEDOR	Seco	64.0	2	6.0	54.5	A	20.0	80.0	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						A	20.0	80.0	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						A	14.5	57.9	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						P	40.6	324.9	159.6	Holgura
									200.0	200x100
COCINA	Húmedo	59.2	-	118.4	118.4	P	40.6	324.9	159.6	Holgura
									200.0	200x100
						P	77.8	622.4	110.5	Holgura
									200.0	200x100
									200.0	200x100
						E	23.7	473.6	364.3	160x47,6x227,7
						E	23.7	473.6	364.3	160x47,6x227,7
						E	23.7	473.6	364.3	160x47,6x227,7
SALON 1	Seco	39.0	2	6.0	54.5	A	54.5	217.9	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						P	54.5	435.8	133.0	Holgura
									145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82
ASEO3	Húmedo	5.0	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	79.6	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	225.0	150x33x150
ASEO2	Húmedo	4.8	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	201.3	Holgura

**MEMORIA**

						E	15.0	60.0	225.0	150x33x150
ASEO1	Húmedo	6.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	201.3	Holgura
						E	15.0	60.0	225.0	150x33x150
SALON 2	Seco	48.8	2	6.0	54.5	A	30.0	120.0	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						A	24.5	97.9	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						P	54.5	435.8	172.6	Holgura
									145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82

Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil					Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
No	Número de ocupantes.					qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.					Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)					Areal	Área real de la abertura.			

## 2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

### 2.1.-

#### 2.1.1.- Ventilación mecánica

##### 2.1.1.1.- Conductos de extracción

##### 1-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv(l/s)	Sc(cm <sup>2</sup> )	Sreal(cm <sup>2</sup> )	Dimensiones(m m)	De(cm)	v(m/s)	Lr(m)	Lt(m)	J(mm.c.a.)
1-VEM - 1.1	253.4	633.5	706.9	300	30.0	3.6	11.4	11.4	0.720
1.1 - 1.2	163.4	408.5	490.9	250	25.0	3.3	4.4	4.4	0.302
1.2 - 1.3	118.4	296.0	314.2	200	20.0	3.8	11.9	11.9	1.392
1.2 - 1.4	45.0	112.5	122.7	125	12.5	3.7	8.3	8.3	1.709
1.4 - 1.5	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	3.9	3.9	0.308
1.4 - 1.6	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	1.8	1.8	0.144
1.4 - 1.7	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	3.3	3.3	0.260
1.1 - 1.8	90.0	225.0	240.5	175	17.5	3.7	10.8	10.8	1.480
1.8 - 1.9	60.0	150.0	176.7	150	15.0	3.4	1.4	1.4	0.190
1.9 - 1.10	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	2.2	2.2	0.179
1.9 - 1.11	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	2.4	2.4	0.194
1.9 - 1.12	30.0	75.0	78.5	100	10.0	3.8	4.6	4.6	1.383
1.12 - 1.13	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	3.5	3.5	0.278
1.12 - 1.14	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	3.3	3.3	0.265
1.8 - 1.15	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	2.3	2.3	0.181
1.8 - 1.16	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	2.4	2.4	0.190
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

---

**D.19.- INSTALACIONES DE TRANSPORTE****D.19.1.- Ascensor**

Aparato de Ascensores Alcalá o equivalente con las características siguientes:

**Carga útil a elevar:** 630 Kg. (8 Pers.)

**Velocidad de régimen:** 0,50 m/s.

**Central:** 150 L.

**Potencia del motor:** 10,5 C.V.

**Número de paradas:** 4

**Maniobra:** Electrónica Selectiva.

**Puertas de rellano:** Automáticas PL 800

**Puertas de cabina:** Automáticas

**Guías de cabina:** T 70.

**Ubicación:** Hueco cerrado

**GRUPO IMPULSOR OLEODINAMICO**

En base a una bomba de engranajes dotada de silenciador y un electromotor asíncrono, el conjunto se monta sumergido en líquido hidráulico para mejorar la refrigeración y elimina ruidos y vibraciones, la central se apoya en amortiguadores antivibratorios. Dentro del mismo circuito hidráulico, dispondrá de las válvulas necesarias para realizar las siguientes funciones:

**A) Ajustar la presión máxima.**

**B) Ajustar la velocidad nominal de subida y bajada.**

**C) Ajustar la aceleración confortable.**

**D) Efectuar la parada al nivel del piso.**

**PISTON-CILINDRO**

Para accionamiento indirecto en acero rectificado y dotado de juntas de estanqueidad y purgador.

**CONDUCCIÓN HIDRAÚLICA**

En base a una tubería flexible blindada de alta presión.

**CABLES DE SUSPENSION**

Suministro y colocación de nuevos cables de suspensión, composición 6 x 19 + 1, tipo Seale-Dual, de 8 mm, de diámetro y longitud precisa.

**CUADRO DE MANIOBRA COLECTIVA SELECTIVA EN BAJADA**

Cuadro eléctrico que incluye los sistemas de tracción, control y maniobra; se incorpora la siguiente aparamenta.

Interruptores magnetotérmicos, para la protección de la maniobra.

Interruptor de entrada de corriente, combinado con bobina de disparo automático, accionada por térmicos bimetálicos.

Circuito electrónico alimentado por baterías Ni-Cd que suministra corriente eléctrica al bloque de válvulas para que en caso de falta de suministro eléctrico la cabina se desplace a la planta inmediatamente inferior.

Contactor general y contactor de alimentación del motor.

Relés de puerta abierta y temporizadores de maniobra.

Relés para el cierre y apertura de las puertas automáticas, y relés auxiliares.

Cableado y conexionado interior.

Guardamotor automático por térmicos bimetálicos conectado en serie con los finales de carrera.

Módulo digital copiador de pisos, para registrar en el cuadro la situación del elevador. Funcionamiento en dos velocidades, una de régimen y otra de parada controlada, este sistema permite una elevada precisión de enrase.

Esta maniobra está gobernada por un Microprocesador programable y una memoria donde se registran todas las llamadas de cabina, ordenándolas para ser atendidas por su orden lógico tanto en subida como en bajada.

Posibilidad de programación de la unidad lógica, para asumir diversas funciones:

Estacionamiento de la cabina en una determinada planta, mediante su reenvío automático, corrección automática de la memoria en caso de corte de corriente, memorización interna de averías.

### **SISTEMA DE ARRANQUE REGULADO**

Módulo electrónico de control y potencia que permite regular las fases de aceleración y deceleración para optimizar el funcionamiento obteniéndose:

- Un aumento apreciable en la vida útil del equipo, incrementándose la fiabilidad.
- Se reducen las puntas de intensidad de corriente eléctrica en el arranque, lo que produce una disminución del consumo.
- El ruido de arranque se reduce significativamente.

### **EQUIPO DE ALARMA E ILUMINACION DE EMERGENCIA**

La cabina irá dotada de un equipo de alarma e iluminación de emergencia, que tiene por objeto dotar a la cabina de alarma y alumbrado de emergencia en caso de producirse un corte de energía eléctrica, (Art. 8.17.3 y 14.2.3 EN 81-1/2).

Proporcionan un Sistema de alumbrado con recarga automática, de potencia suficiente para garantizar el alumbrado mediante un plafón incandescente situado en la cabina.

Este equipo incorpora una Potente sirena, que se activa mediante un pulsador en la cabina, tanto si hay tensión en la red como si no la hay.

### **PUERTAS DE PISOS AUTOMATICAS EN ACERO IMPRIMADO**

Metálicas de doble cara, provistas de un aislamiento que garantiza una Resistencia al Fuego EI 120.

Construidas por estampación en frío gozan de una notable rigidez.

El funcionamiento es automático, en base a un electromotor monofásico y una cadena cinemática de articulaciones y poleas sobredimensionadas, la transmisión por medio de correas trapezoidales es muy silenciosa.

La electrocerradura provista de contactos eléctricos de seguridad también posibilita el enclavamiento mecánico, de forma que una puerta de acceso no pueda abrirse si la cabina no se encuentra estacionada en esa planta, el camarín no podría poner en marcha hasta que todas las puertas de rellano están cerradas y enclavadas.

Un registro permite la apertura desde el exterior empleando una llave de emergencia normalizada.

### **CUARTO DE MAQUINAS DE CONSOLA**

Ó armario metálico prefabricado y autoportante, dotado de ventilación y puerta provista de cerradura.

Según Directiva Europea 95/16/CE, como requerimiento previo a la legalización final del ascensor, se dotará de línea telefónica en la parte superior del hueco o entre huecos de ascensores, para el sistema de comunicación oral con el servicio de rescate 24h.

---

## D.20.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

### D.20.1.- Instalación de Detección de Incendios

Para la prevención de incendios se ha proyectado un sistema basado en el principio de "evaluación algorítmica de los valores analógicos de los sensores de detección transmitidos mediante protocolo digital". Este sistema dispone de un alto poder de anticipación en un conato de incendio, basado en la reacción de un elemento detector ante la ionización de los aerosoles producidos en los inicios de la combustión tales como partículas visibles de humos y gases invisibles. Esta técnica, con evaluaciones de fluctuación, gradiente, duración y valor de reposo, permite reducir las alarmas debidas a fuegos no reales hasta un 95 %.

La instalación proyectada está en concordancia con las especificaciones del Código Técnico de la Edificación CTE, Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios y de la estándar europea EN 54.

Los parámetros de cobertura del sistema se han basado en utilizar un sensor-detector multicriterio (ópticos y térmicos) por cada 60 m<sup>2</sup>. Los pulsadores manuales de alarma se han dispuesto atendiendo a que, desde cualquier punto, no sea necesario recorrer más de 25 m para poder accionar uno si fuese preciso. En cualquier caso, se han ubicado en lugares habituales de paso y evacuación de personas.

#### Central de Detección de Incendios

Se ha previsto una Central Microprocesada de Detección de Incendios que dispone de un sistema inteligente de evaluación algorítmica mediante protocolo digital, el cual permite el tratamiento individualizado de todos los elementos de detección, pulsadores y de interface y, por tanto, el reconocimiento de los puntos de origen de la alarma de acuerdo a los requerimientos de la estándar europea EN 54. Esta Central se ha situado en la Planta Baja del Centro y su ubicación está perfectamente definida en los Planos de Proyecto.

La composición de la central responderá a la siguiente configuración:

- Central microprocesa de 8 zonas, con cobertura de hasta 32 elementos cada una, lo que hacen un total posible de 256 elementos. Cada pulsador y detector contarán como un elemento conexionado. En la práctica se intentarán dejar 4 zonas para cada planta, definiendo claramente en ellas las secciones controladas.
- Unidad de alimentación.
- Panel de señalización y manejo con display para identificación de cada punto de origen de aviso.
- Dos baterías 12V/12Ah.

#### Sensores-Detectores

Se han previsto del tipo multicriterio óptico y temperatura configurable en sus distintas sensibilidades. Cada elemento señalará la posición de alarma mediante un LED de color rojo. Se ha optado por mantener el mismo criterio en los cuartos técnicos, ya que, disponiendo de las dos facultades cada detector, y siendo regulables las sensibilidades de disparo, no vemos dificultades ni en la instalación de los mismos ni en la detección de los posibles riesgos.

#### Pulsadores

Los previstos son del tipo doble acción " ROMPER EL CRISTAL " y de instalación directa en bucle, a fin de que sea posible su tratamiento individualizado direccionable.

## D.20.2. Protección contra incendios

### 1.- NORMAS Y REGLAMENTOS

Para la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el CTE DB SI: "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad contra Incendio" y/o RSIEI: "Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales", según el caso.

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la Protección contra Incendios, se ajustarán a lo establecido en el RIPCI "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios".

### 2.- CTE DB-SI, CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DOCUMENTO BÁSICO SOBRE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

(Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo)  
(B.O.E. de 28 de Marzo 2006)

Se atiende el establecimiento que nos ocupa al cumplimiento del presente Documento Básico, en cuanto le fuera de aplicación con carácter general, y, en particular señalamos:

#### Artículo 11. Exigencias Básicas de 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.

##### 11.1.- Exigencia básica SI 1- Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

##### 11.2.- Exigencia básica SI 2- Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

##### 11.3.- Exigencia básica SI 3- Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

##### 11.4.- Exigencia básica SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

##### 11.5.- Exigencia básica SI 5- Intervención de bomberos

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

##### 11.6.- Exigencia básica SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Estas exigencias básicas (Secciones) configuran el Documento Básico DB SI, de cuyo texto **(resaltando en negrita lo que estimamos de mayor afección)** entresacamos:

#### Objeto

*"Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB 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"

### Ámbito de aplicación

"El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE, en su artículo 2 (parte I) excluyendo 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 nuestro caso,

#### **Uso Centro de Día**

#### **AFECTO**

"Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.". En nuestro caso,

#### **Electricidad, Ventilación**

#### **OBSERVADOS**

### Criterios generales de aplicación

1. "En aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad o con limitaciones psíquicas no se deben aplicar las condiciones que sean incompatibles con dichas circunstancias. En su lugar, se deben aplicar otras condiciones alternativas, justificando su validez técnica y siempre que se cumplan las exigencias de este requisito básico.
2. Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 4 de este CTE." En nuestro caso,

#### **Uso Centro de Día**

#### **AFECTO**

3. "A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc..) se les debe aplicar las exigencias del Uso Hospitalario.

**El Uso de Centro de Día no exige que la mayoría de los ocupantes necesiten ayuda para la evacuación del edificios con lo que NO AFECTA esta consideración.**

4. A los edificios, establecimientos o zonas de Uso Sanitario o Asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del Uso Administrativo.
5. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de Uso Residencial Vivienda existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.
6. En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.
7. Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban de servir de soporte a las



instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

8. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB."

## II. Condiciones particulares para el cumplimiento de DB-SI

1. "La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del Proyecto, las condiciones en la Ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.". En nuestro caso,

A todas las condiciones citadas

AFECTO

### Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos

2. "Este DB establece las **condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005**, de 18 de Marzo y a las Normas de Ensayo y Clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las Normas de Ensayo y Clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores Normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.
3. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de Normas de Clasificación de Ensayo y de Producto más directamente relacionadas con la aplicación de esta DB.
4. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la Norma UNE 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
5. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme a la Norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

### Laboratorios de ensayo

6. "La **clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE** o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello **deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995**, de 28 de Diciembre, modificado por el Real Decreto 41, de 21 de Marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego."

## 1.- SECCIÓN SI 1.- Propagación Interior

### 1 Compartimentación en sectores de incendio

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un *sector de incendio*, se considera que los locales de riesgo especial, las *escaleras y pasillos protegidos*, los *vestibulos de independencia* y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Uso Residencial Público      994,86 m<sup>2</sup> < 2.500 m<sup>2</sup>

CUMPLE

3 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. Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio.

## 1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

- Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje:  $a_m \geq a_{\min}$  (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima:  $b \geq b_{\min}$ .
- Compartimentación:  $h \geq h_{\min}$  (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta					
Planta	Zona	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
				Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 4	Planta	R 90	-	Mortero de yeso	Sin revestimiento ignífugo
BAJO CUBIERTA	Planta	R 90	-	Mortero de yeso	Sin revestimiento ignífugo
PRIMERA	Planta	R 90	-	Mortero de yeso	Sin revestimiento ignífugo
BAJA	Planta	R 120	X	Mortero de yeso	Sin revestimiento ignífugo
	1	R 120	X	Mortero de yeso	-

## 2.- COMPROBACIONES

### 2.1.- BAJA

BAJA - Pilares - R 120					
$b_{\min}$ : 250 mm; $a_{\min}$ : 40 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	$b_x$ (mm)	$a_m$ (mm)	$b_y$ (mm)	$a_m$ (mm)	
P10	300	45	300	45	Cumple
P12	300	45	300	45	Cumple
P13	300	45	300	45	Cumple
P14	300	45	300	45	Cumple
P15	300	47	300	47	Cumple
P16	300	45	300	45	Cumple
P18	300	45	300	45	Cumple
P19	250	45	450	44	Cumple
P2	350	46	350	46	Cumple
P20	250	45	450	44	Cumple
P21	300	45	300	45	Cumple
P22	300	45	300	45	Cumple
P23	300	45	300	45	Cumple
P24	300	46	300	46	Cumple
P25	300	45	300	45	Cumple
P26	300	45	300	45	Cumple
P27	300	46	300	46	Cumple
P28	300	46	300	46	Cumple
P3	300	47	300	47	Cumple
P4	300	47	300	47	Cumple
P5	350	45	350	45	Cumple
P6	300	47	300	47	Cumple
P8	350	46	350	46	Cumple
P9	300	45	300	45	Cumple
PA1	300	45	300	45	Cumple

BAJA - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
1	P4-P5	450x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	P5-P6	450x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	P6-B2	450x300	N.P.	37	35	---	Cumple
2	P9-P10	600x300	N.P.	38	35	---	Cumple
	P10-B19	600x300	N.P.	38	35	---	Cumple
3	P15-P16	600x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	P16-B17	300x300	N.P.	37	35	---	Cumple
4	B8-B9	350x300	N.P.	39	35	---	Cumple
5	B7-P21	300x300	N.P.	39	35	---	Cumple
6	B14-B15	300x300	N.P.	39	35	---	Cumple
7	B11-P26	300x300	N.P.	38	35	---	Cumple
9	P13-P20	300x300	N.P.	39	35	---	Cumple
	P20-B7	300x300	N.P.	39	35	---	Cumple

BAJA - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b <sub>min</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>min</sub> (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
	B7-P25	300x400	200	39	40	---	Tolerable
10	P14-P21	350x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	P21-P26	450x300	N.P.	38	35	---	Cumple
14	B2-B18	300x300	N.P.	37	35	---	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso N.P.: No procede.							

BAJA - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b <sub>min</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>min</sub> (mm)	Estado
M5	250	160	46	25	Cumple
M12	250	160	46	25	Cumple
M16	250	160	46	25	Cumple
M23	250	160	46	25	Cumple
M24	250	160	46	25	Cumple
M10	250	160	46	25	Cumple

BAJA - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	h <sub>total</sub> <sup>(1)</sup> (mm)	h <sub>min</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>min</sub> (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(2)</sup> (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
U1, U2, U3, ... <sup>(3)</sup>	PRECASA, 25+5, Cerámica	50 + 20	120	18	35	10	50	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Espesor de la capa de compresión + espesor adicional aportado por las bovedillas <sup>(2)</sup> Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI). <sup>(3)</sup> Paños U1, U2, U3, U4, U6, U7, U8, U9, U10 y U12								

## 2.2.- PRIMERA

PRIMERA - Pilares - R 90					
b <sub>min</sub> : 250 mm; a <sub>min</sub> : 30 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b <sub>x</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	b <sub>y</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	
P1	300	45	300	45	Cumple
P10	300	45	300	45	Cumple
P12	300	45	300	45	Cumple
P13	300	45	300	45	Cumple
P14	300	45	300	45	Cumple
P15	300	47	300	47	Cumple
P16	300	45	300	45	Cumple
P18	300	45	300	45	Cumple
P19	250	45	450	44	Cumple
P2	350	46	350	46	Cumple
P20	250	45	450	44	Cumple

PRIMERA - Pilares - R 90					
$b_{\min}$ : 250 mm; $a_{\min}$ : 30 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	$b_x$ (mm)	$a_m$ (mm)	$b_v$ (mm)	$a_m$ (mm)	
P21	300	45	300	45	Cumple
P22	300	45	300	45	Cumple
P23	300	45	300	45	Cumple
P24	300	46	300	46	Cumple
P25	300	45	300	45	Cumple
P26	300	45	300	45	Cumple
P27	300	46	300	46	Cumple
P28	300	46	300	46	Cumple
P3	300	47	300	47	Cumple
P4	300	47	300	47	Cumple
P5	350	45	350	45	Cumple
P6	300	45	300	45	Cumple
P7	300	45	350	45	Cumple
P8	350	46	350	46	Cumple
P9	300	45	300	45	Cumple
PA1	300	45	300	45	Cumple

PRIMERA - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
5	B5-B3	300x300	N.P.	39	25	---	Cumple
12	P3-P9	600x350	N.P.	43	25	---	Cumple
	P9-PA1	900x350	N.P.	38	25	---	Cumple
	PA1-P19	900x350	N.P.	36	25	---	Cumple
	P19-P24	300x600	150	38	28	---	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso N.P.: No procede.							

PRIMERA - Muros - R 90					
Ref.	Espesor (mm)	$b_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Estado
M7	250	140	46	20	Cumple
M8	250	140	46	20	Cumple

PRIMERA - Forjado de viguetas - R 90					
Paño	Forjado	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>min</sub> (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
U1, U2, U4 y U5	PRECASA, 30+5, Cerámica	18	25	10	Cumple
U3 y U6	PRECASA, 25+5, Cerámica	18	25	10	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).					

## 2.3.- BAJO CUBIERTA

BAJO CUBIERTA - Pilares - R 90					
Refs.	b <sub>min</sub> : 250 mm; a <sub>min</sub> : 30 mm				Estado
	Cara X		Cara Y		
	b <sub>x</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	b <sub>y</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	
P10	300	45	300	45	Cumple
P13	300	45	300	45	Cumple
P14	300	45	300	45	Cumple
P15	300	45	300	45	Cumple
P16	300	45	300	45	Cumple
P19	250	45	450	44	Cumple
P20	250	45	450	44	Cumple
P21	300	45	300	45	Cumple
P22	300	45	300	45	Cumple
P23	300	45	300	45	Cumple
P24	300	45	300	45	Cumple
P25	300	45	300	45	Cumple
P26	300	45	300	45	Cumple
P27	300	46	300	46	Cumple
P28	300	46	300	46	Cumple
P3	300	45	300	45	Cumple
P4	300	47	300	47	Cumple
P5	350	45	350	45	Cumple
P6	300	45	300	45	Cumple
P9	300	45	300	45	Cumple
PA1	300	45	300	45	Cumple

BAJO CUBIERTA - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
4	B5-B3	300x300	N.P.	39	25	---	Cumple
7	P24-P25	300x300	150	38	28	---	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso N.P.: No procede.							

BAJO CUBIERTA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$h_{\min}$ (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	$2(b_{\min})^2$ (mm <sup>2</sup> )	Estado
7	P24-P25	300x300	150	90000	45000	Cumple

BAJO CUBIERTA - Forjado de viguetas - R 90					
Paño	Forjado	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
U1, U2, U3 y U4	PRECASA, 25+5, Cerámica	18	25	10	Cumple

BAJO CUBIERTA - Forjado de viguetas - R 90					
Paño	Forjado	$a_m$ (mm)	$a_{min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).					

## 2.4.- Forjado 4

Forjado 4 - Pilares - R 90					
$b_{min}$ : 250 mm; $a_{min}$ : 30 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	$b_x$ (mm)	$a_m$ (mm)	$b_y$ (mm)	$a_m$ (mm)	
P10	300	45	300	45	Cumple
P13	300	45	300	45	Cumple
P14	300	45	300	45	Cumple
P19	250	45	450	44	Cumple
P20	250	45	450	44	Cumple
P21	300	45	300	45	Cumple
P24	300	45	300	45	Cumple
P25	300	45	300	45	Cumple
P9	300	45	300	45	Cumple

Forjado 4 - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
1	P9-P10	300x200	38	25	---	Cumple
2	P13-P14	300x200	38	25	---	Cumple
3	B27-B28	300x200	38	25	---	Cumple
	B28-B26	300x200	38	25	---	Cumple
4	B32-P21	300x200	38	25	---	Cumple
5	P24-P25	300x200	38	25	---	Cumple
6	P9-B27	500x200	37	25	---	Cumple
	B27-P19	500x200	37	25	---	Cumple
	P19-P24	350x200	38	25	---	Cumple
7	B28-P20	350x200	38	25	---	Cumple
	P20-P25	350x200	38	25	---	Cumple
8	P10-P13	300x200	38	25	---	Cumple
	P13-B28	300x200	38	25	---	Cumple
9	P14-B26	300x200	38	25	---	Cumple
	B26-P21	300x200	38	25	---	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso						

Forjado 4 - Losas macizas - R 90					
Paño	Canto (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
L1, L2 y L3	200	30	25	---	Cumple
L4	200	30	15	---	Cumple

Forjado 4 - Losas macizas - R 90					
Paño	Canto (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>min</sub> (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso					

Elemento	Sector sobre rasante (h ≤ 15 m)
-Pared y techo que separa al sector del edificio.	El 60 (Uso Residencial Público)
-Espacios bajo rasante	El 120

CUMPLE  
CUMPLE

## 2 Locales y Zonas de Riesgo Especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

**Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios**

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>
- Almacén de residuos	5<S≤15 m <sup>2</sup>	15<S≤30 m <sup>2</sup>	S>30 m <sup>2</sup>
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m <sup>2</sup>	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P <sup>(1)(2)</sup>	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	20<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤200 m <sup>2</sup>	S>200 m <sup>2</sup>
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m <sup>2</sup>	En todo caso P>400 kW S>3 m <sup>2</sup>	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	P≤400 kW S≤3 m <sup>2</sup>	En todo caso P>400 kW S>3 m <sup>2</sup>	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
- en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

Uso del Local y Características	Requisitos y Riesgo según CTE
<b>Vestuarios de Personal (20m<sup>2</sup>&lt;100m<sup>2</sup>)</b> Vesturio en Proyecto= 8,90m <sup>2</sup>	<b>Riesgo bajo</b>
<b>Almacén Combustible sólido (S&gt;3m<sup>2</sup>)</b> Alacén de Pellets en proyecto = 22,35 m <sup>2</sup>	<b>Riesgo medio</b>
<b>Almacén de elementos combustibles V&lt;200 m<sup>3</sup></b> Almacén Lencería (44,1 m <sup>3</sup> )	<b>Riesgo bajo</b>
<b>Almacén de Residuos (s&lt;15m<sup>2</sup>)</b> Almacén de Basura en proyecto=3,00 m <sup>2</sup>	<b>Riesgo bajo</b>



<b>Salas de Calderas (70&lt;P&lt;200 KW)</b> Caldera de Proyecto 75 KW	<b>Riesgo bajo</b>
<b>Cuadros generales</b>	<b>Riesgo bajo</b>
<b>Cocina (equipamiento básico):</b> Freidora 8l = 8 kW Fry-Top = 6 kW Cocina 4 Fuegos= 4 kW <b>TOTAL 18 KW(*)</b> (*) Considerados los aparatos destinados a la preparación de comida susceptibles de provocar ignición. El horno de convección no se computa.	<b>Sin riesgo.</b> La norma marca riesgo bajo de <b>20&lt;P&lt;30 kW.</b> (En caso de ampliación se deberá revisar la potencia instalada y sus condiciones de compartimentación)

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>**

<b>Característica</b>	<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>Riesgo alto</b>
<i>Resistencia al fuego</i> de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)/(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El2 45-C5	2 x El2 30 -C5	2 x El2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Ver los Planos de Proyecto para comprobar las medidas contra Incendios sugeridas.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

### **3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios**

1 La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

3 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

Se proyecta teniendo en cuenta la opción B

CUMPLE

### **4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1.

Situación del Elemento	Techo y Paredes, Suelos
<b>Zonas ocupables</b>	<b>C-s2, d0, Efl</b>
<b>Patinillos y Zonas Ocultas</b>	<b>B-s3, d0</b>

CUMPLE

CUMPLE

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

3 Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990

4 En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según la norma UNE-EN 1021-1:1994 ( Partes 1 y 2)

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003

**2.- SECCIÓN SI 2.- Propagación exterior****1 Medianerías y fachadas**

**1** Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

**2** Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia "d" que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

$\alpha$	0°	45°	60°	90°	135°	<b>180°</b>
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	<b>0,50</b>

**3** Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

**4** La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

**2 Cubiertas**

**1** 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.

**3** Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### 3.- SECCIÓN SI 3.- Evacuación de Ocupantes

#### 2 Cálculo de la ocupación

1 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.

2 A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Uso Previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /pers)
Residencial Público	Vestibulos y Salas Espera	41 (82m <sup>2</sup> /2)
Residencial Público	Consulta y despachos	5 (51m <sup>2</sup> /10)
Cualquiera	Aseos de Planta, Vestuarios, Salas	5 (16m <sup>2</sup> /3)
Cualquiera	Mantenimiento (Ocasional o nulo)	0
Residencial Público	Sala Taller de Rehabilitación psicosensorial	87 (174m <sup>2</sup> /2)
Residencial Público	Salones	19 (38.15m <sup>2</sup> /2)
Residencial Público	Comedor	24 (48,35m <sup>2</sup> /2)
Residencial Público		43 (64,25m <sup>2</sup> /1,5)
Cualquiera	Cocina	3
<b>Nº Total de Ocupantes</b>		<b>227 personas</b>

#### 3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 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.

**Planta Primera:** Ocupación 87 personas<100

	Nº de Salidas	Ocupación	Longitud recorrido	h de evacuación
<b>NORMATIVA</b>	<b>1</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>&lt; 25 mts</b>	<b>&lt; 28 m</b>
<b>PROYECTO</b>	<b>1</b>	<b>87 pers.</b>	<b>20</b>	<b>3 m</b>

**Planta Baja:** Ocupación 227 personas>100

	Nº de Salidas	Ocupación	Longitud recorrido	L. hasta rec.alternativo
<b>NORMATIVA</b>	<b>&gt;1</b>	<b>&gt; 100</b>	<b>&lt; 50 mts</b>	<b>&lt;15 m</b>
<b>PROYECTO</b>	<b>4</b>	<b>227 pers.</b>	<b>25</b>	<b>7.80 m</b>

Se consideran las salidas de planta baja como salidas del edificio ya que comunican con un espacio exterior seguro según lo expresado en el anejo SIA, como se manifiesta a continuación:

1 Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

Superficie de la terraza p. baja: 133,30 m<sup>2</sup>.  
 P=227, 0.5\*P= 114 m<sup>2</sup> < 133,30 m<sup>2</sup>. CUMPLE.

Area delimitada por el círculo de radio.  $0,1 \cdot P = 22,7$  m. CUMPLE (ver plano SI02)

La terraza comunica directamente con la red viaria y el resto de espacios abiertos. Al no estar cubierta y al exterior, permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes.

La terraza no constituye cubierta de espacio interior alguno.

#### **4 Dimensionado de los medios de evacuación**

##### **4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes**

**1** Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

**2** A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

**3** En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta.

##### **4.2 Cálculo**

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

Tipo de elemento	Dimensionado
<b>Puertas y Pasos (*)</b>	<b><math>1,80 \geq 280(**)/200 \geq 1,05</math> m (uso hospitalario)</b>
<b>Pasillos y Rampas</b>	<b><math>2,20 \geq 373/200 \geq 2,20</math> m (uso hospitalario)</b>

(\*) Consideramos las puertas a las que pueda tener acceso cualquier persona ajena al negocio. No incluimos las puertas destinadas a uso ocasional o nulo, ni las destinadas a cuartos exclusivos del personal autorizado. Se calcula la ocupación de cada una teniendo en cuenta inutilizada una de las salidas disponibles, siempre en el caso más desfavorable.

(\*\*) Los recorridos de evacuación están señalizados en función del número de personas estimado en cada estancia, todos ellos tienen diferentes salidas, es por lo que la ocupación asignada a cada puerta no es la total del edificio.

#### **5 Protección de las escaleras**

**1** En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Uso Previsto	Prot/No Prot.	Tipo Evacuación	Admitida/No Adm.
<b>Residencial Público</b>	<b>No Protegida</b>	<b>Descendente</b>	<b>Admitida</b>

La escalera de proyecto es PROTEGIDA, aunque por normativa no es estrictamente necesaria, ya que el presente proyecto se trata de un centro de día pero se deja la previsión para la ampliación a Residencia Geriátrica.

#### **6 Puertas situadas en recorridos de evacuación**

**1** Las puertas previstas en proyecto (ver plano AR07 e SI01) como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación serán abatibles con eje de giro vertical

y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación.

Los dispositivos de apertura serán mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas familiarizadas con la puerta considerada, como es el caso en las puertas p13, p14 y p15, y será de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en puerta p16.

**3** Abrirá en el sentido de la evacuación todas puertas de salida de planta baja.

Ver plano AR07 con las descripción de los herrajes y sentido de apertura de las puertas de evacuación.

### **7 Señalización de los medios de evacuación**

**1** Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, 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 m<sup>2</sup>, 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.
- 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.
- 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.
- g) El tamaño de las señales será:
  - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
  - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
  - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

## **4.- Sección SI 4.- Detección, control y extinción del incendio**

### **1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

**1** Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Uso Previsto del Edificio	Residencial Público	
Elemento	Condiciones	Uds.
Extintores Portátiles	Eficacia 21A-113B, cada 15 mts, de recorrido en cada planta.	8
B.I.E.	NO ES EXIGIBLE. Sup. Edificada 957,19<1000m <sup>2</sup>	
Detección	El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales.	33

## **2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, 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.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

## **5.- Sección SI 5.- Intervención de los bomberos**

### **1 Condiciones de aproximación y entorno**

#### **1.1 Aproximación a los edificios**

1 Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

2 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.

#### **1.2 Entorno de los edificios**

1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía):
  - edificios de hasta 15 m de *altura de evacuación* 23 m
  - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de *altura de evacuación* 18 m
  - edificios de más de 20 m de *altura de evacuación* 10 m;
- d) distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 10 t sobre 20 cm  $\phi$ .

2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a

una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja.

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1.

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

## **2 Accesibilidad por fachada**

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar 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;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar 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.

2 Los *aparcamientos robotizados* dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

## **6.- Sección SI 6.- Resistencia al fuego de la estructura**

### **1 Generalidades**

1 La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2 En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas



o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4 En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5 Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6 En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7 Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

## 2 Resistencia al fuego de la estructura

1 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 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3 En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

## 3 Elementos estructurales principales

1 Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1.- Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de Incendio	Plantas de Sótano	Planta sobre rasante		
		$h < 15$	$h < 28$	$h \geq 28$
Vivienda Unifamiliar	R30	R30	---	---
<b>Residencial Público, Vivienda</b>	<b>R120</b>	<b>R60</b>	R90	R120
Hospitalario, Pública concurrencia	R120	R90	R120	R180
Aparcamiento (Ed. uso exclusivo)	R90	R90	R90	R90
Aparcamiento (Ed. uso diferente)	R120	R120	R120	R120

Tabla 3.2.- Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

<b>Riesgo especial Bajo</b>	<b>R90(*)</b>
<b>Riesgo especial Medio</b>	<b>R120</b>
Riesgo especial Alto	R180

(\*) Salvo espacios bajo Rasante que serán R 120

2 Las estructuras de 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 no exceda de 1 kN/m².

3 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30.

#### **4 Elementos estructurales secundarios**

1 A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

2 Las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego siempre que, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento. En caso contrario, los elementos de dichas estructuras deberán ser R 30.

#### **5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio**

1 Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

2 Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

3 Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.

4 Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

5 Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d \quad (5.2)$$

siendo:

$E_d$  efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

$\eta_{fi}$  factor de reducción.

donde el factor  $\eta_{fi}$  se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

#### **6 Determinación de la resistencia al fuego**

1 La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;

b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.

c) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

2 En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del

elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3 Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4 Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:

$\gamma_{M,fi} = 1$

5 En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $\mu_{fi}$ , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{s,d}}{R_{s,d,0}}$$

### **3.- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

(Real Decreto 1.942/1.993, de 5 de Noviembre)

Se atenderá la pretendida actividad al presente Reglamento, en todo aquello que le fuese de aplicación, en general, y en particular:

- El artículo 10 **“La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, a que se refiere este Reglamento, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados”.**
- El artículo 13 **“El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos y sistemas y sus componentes, empleados en la protección contra incendios, deben ser realizados por mantenedores autorizados”**
- El artículo 18 **“La puesta en funcionamiento de las instalaciones, a las que se refiere el apartado 1 del Artículo anterior, se hará de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 2.135/1.980, no precisando otro requisito que la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora por un Técnico titulado competente designado por la misma.**
- El Artículo 19 **“Los aparatos, equipos, sistemas y sus componentes sujetos a este Reglamento se someterán a las revisiones de conservación que se establecen en el apéndice 2...”**. Las actas de estas revisiones, firmadas por el Técnico que ha procedido a las mismas, estarán a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma al menos durante cinco años a partir de la fecha de su expedición.
- El Apéndice 1 **“Los aparatos, equipos y sistemas, así como sus partes y componentes, y la instalación de los mismos, deben reunir las características que se especifican a continuación:**

**6.3.- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime una mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.**

## **INSTALACIONES DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **Instalación de Detección Automática:**

Una instalación de detección de incendios es un sistema técnico capaz de registrar un inicio de incendio sin intervención humana, de transmitir las informaciones correspondientes a una central de señalización que dé una alarma automática y ponga en marcha todas las funciones de mando necesarias.

Se considera como instalación mínima de detección automática de incendios la formada por los siguientes elementos:

- Equipos de control y señalización
- Detectores de incendios
- Fuente de suministro eléctrico
- Elementos de unión entre los anteriores

El equipo de control y señalización estará provisto de señalizaciones ópticas y acústicas para el control de cada una de las zonas en las que se haya compartimentado el edificio.

Estará situado en un lugar fácilmente accesible y de forma que sus señales puedan ser percibidas permanentemente.

Cuando se prevea que la vigilancia no será permanente, se dispondrá un sistema de transmisión de sus señales, al Servicio de Extinción de Incendios más próximo, a personas responsables, o a la fachada del edificio.

A efectos de la instalación de detectores automáticos y al objeto de una rápida localización del mismo, se dividirá el edificio en zonas, siguiendo como mínimo los siguientes criterios:

- Constituirá una zona al menos cada uno de los sectores de incendios en los que se haya compartimentado el edificio y en los que es exigible dichos detectores.
- La superficie de una zona no superará los 1.000 m<sup>2</sup>
- Los detectores que se instalen, serán de la clase y sensibilidad adecuada de forma que estén específicamente cualificados para detectar el tipo de incendio que previsiblemente se pueda producir en cada local, evitando que los mismos puedan activarse en situaciones que no correspondan con una emergencia real.
- El tipo, número, situación y distribución de los detectores, garantizarán la detección del fuego en la totalidad del edificio o zona a proteger.

### **Detectores de Temperatura:**

En las zonas con una superficie igual o inferior a 30 m<sup>2</sup>, se instalará como mínimo un detector a una altura no superior a 6 metros.

En las zonas de paso con un anchura igual o inferior a 3 metros, se instalará un detector cada 11,50 metros como máximo.

La línea eléctrica que alimenta a los elementos de prevención contra incendios será independiente del resto del trazado eléctrico del edificio.

### **Detectores de Humos:**

En las zonas con una superficie igual o inferior a 80 m<sup>2</sup>, se instalará como mínimo un detector a una altura no superior a 12 metros.

En las zonas con una superficie mayor de 80 m<sup>2</sup>, se instalará como mínimo un detector cada 60 m<sup>2</sup> si la altura es igual o inferior a 6 metros.

En las zonas de paso con un anchura igual o inferior a 3 metros, se instalará un detector cada 11,50 metros como máximo.

La línea eléctrica que alimenta a los elementos de prevención contra incendios será independiente del resto del trazado eléctrico del edificio.

La instalación de detección automática de incendios, se someterá antes de su recepción a un control de salida y de funcionamiento, mediante la activación de cada uno de sus detectores, debiendo considerarse en el presupuesto de contrata un mínimo de detectores de repuesto sin cargo alguno, para reponer aquellos que resulten dañados al efectuar dichas pruebas.

Esta prueba se repetirá con cada una de las fuentes de suministro. Deberán corregirse todas las diferencias encontradas, volviéndose a realizar esta prueba, para proceder a su recepción.

#### **Extintores móviles:**

Los extintores que se coloquen en el edificio, podrán utilizar como agente extintor espuma, polvo, o anhídrido carbónico, ajustándose a las Normas UNE 23.601, 23.602, 23.603 y 23.604.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visión y acceso de forma que como máximo la parte superior del mismo quede a 1,70 mts del suelo. La distancia máxima entre ellos será de 25 mts de recorrido real.

Los extintores de incendio, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobación de tipo por la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas y Navales
- Placa de timbre del Servicio Provincial de Industria y Energía, en la que figura el número de aprobación tipo.
- Certificado y distintivo de idoneidad que garantice su eficacia
- Indicación de eficacia
- Etiqueta de características y empleo según Norma UNE 23.111

#### **Instalaciones de alumbrado de emergencia y señalización:**

Es aquel que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hasta el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuentes de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía está constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga. El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada, mínima de 5 Lm/m<sup>2</sup>.

Este tipo de alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de estos baje a menos del 70% de su valor nominal. El alumbrado de emergencia se instalará en los locales y dependencias que se indiquen en cada caso y siempre en las salidas de éstas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas. En el caso de que exista un cuadro principal de distribución en el local donde este se instale, así como sus accesos estarán provistos de alumbrado de emergencia.

---

**Condiciones de mantenimiento y uso de las instalaciones:**

Todas las instalaciones y medios contra incendios del edificio, deberán conservarse en buen estado, de acuerdo con lo que se establece en cada caso.

La responsabilidad caerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y en el usuario por lo que se refiere a su empleo.

A tal efecto, la propiedad designará una persona o entidad competente para realizar la oportunas revisiones y para proceder en su caso, por sí mismo o por personal propio o contratado, a las reparaciones y sustituciones de los elementos o partes de las instalaciones y medios que en el curso de aquellas inspecciones presenten defectos o averías.

Dicha persona o entidad dispondrá de un libro visado por la propiedad en el que se registrarán las operaciones referidas con expresión de su naturaleza, la forma concreta en que se han llevado a cabo y la fecha de las mismas, dicho libro deberá estar a disposición del funcionario o funcionarios de la Administración a quienes se atribuya la facultad de realizar las inspecciones oficiales.

Cualquier anomalía que se observe en el estado o funcionamiento de las instalaciones y medios, deberá ser puesto inmediatamente en conocimiento de la persona competente. Toda operación de mantenimiento que pueda representar riesgo de incendio o explosión, se efectuará adoptando las medidas de precaución oportunas, que puedan llegar incluso al desalojo previo del edificio, si ello se considerase oportuno.

De todo lo expuesto se deduce que cumplimos el CTE, en su DB SI

---

**D.21.- INSTALACIONES ESPECIALES**

No se prevén unidades en este capítulo.

**D.22.- COMUNICACIONES****D.22.1.- Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrena****D.22.1.1.- Consideraciones sobre el diseño**

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- Para el servicio de radiodifusión sonora y televisión terrenal: Captación adaptación y distribución.
- Para el servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: Previsión de captación. Distribución y mezcla con las señales anteriores.
- Para el servicio de telefonía: Acceso y distribución del servicio telefónico básico, con posibilidad de RDSI. Para el servicio de comunicaciones por cable: Previsión de acceso y previsión de distribución del servicio de telecomunicaciones por cable.

La ICT está sustentada por una infraestructura de canalizaciones adecuada que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

En el caso que nos ocupa se dispone de una infraestructura de telecomunicaciones, por lo que se ubica un RITM-RITS (superior) en la planta superior, por lo que en la cubierta se dispondrán los elementos captadores de los dos primeros servicios descritos en el párrafo anterior.

La canalización principal discurriendo por los patinillos, uniendo el RITM-RITI inferior con el RITM-RITS superior.

El establecimiento de un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrenal de entidades con título habilitante, sin manipulación ni conversión de frecuencias y que permita la distribución de señales, no contempladas en la instalación inicial, por los canales previstos de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrenal conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz. (C8 a C12, BII) y 470 862 MHz. (C21 a C69, BIV y BV) MHz, que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrenal.

Tras realizar las correspondientes medidas de campo, se han seleccionado las antenas necesarias para recibir con un adecuado nivel de señal las distintas emisiones del servicio.

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuario un nivel de señal superior a 50 dBuV (FM-radio) y 60 dBuV (AM-TV), con una relación portadora / ruido superior a 40 dB (FM radio) y 45 dB (AM-TV) y una relación señal / intermodulación superior a 60 dB (AM-TV). Los canales de TV digital terrenal se amplificarán mediante amplificadores monocanales obteniéndose un nivel mínimo en las tomas de 50dBu.V y garantizando una relación portadora / ruido superior a 30dB y una relación señal /intermodulación superior a 35dB.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario con los elementos de red establecidos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

Las características del inmueble hacen necesaria la introducción de "amplificación intermedia" entre la cabecera y las tomas de usuario más desfavorables.

#### **D.22.1.2.- Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal.**

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 3 m. Sobre el punto de anclaje previsto en el edificio. Para ello se utilizará una estructura con los siguientes elementos:

Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Se trata de una torre de sección triangular equilátera de 18 cm. de lado, construida con tubo redondo de 20 mm. de diámetro exterior y 2 mm. de espesor de pared. Para los largueros o cabezas de estructura se empleará este mismo tubo. Para los tirantes de celosía se emplearán varillas de acero de 6 mm. de diámetro.

Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón.

Un mástil de 2 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil, capaces de soportar velocidades de viento de hasta 150 Km./h.

La zapata de hormigón tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos.

#### **D.22.1.3.- Número de tomas**

<b>Total de tomas</b>	<b>8</b>
-----------------------	----------

Tabla 5: NUMERO DE TOMAS

El número total de tomas es de 8.

#### **D.22.1.4.- Descripción de los elementos componentes de la instalación**

El cable coaxial utilizado en la instalación es T-100.

Sobre el mástil se sitúan 2 antenas: 1 omnidireccional para FM-Radio y 1 directivas que cubran las bandas IV y V. Sus correspondientes cables de bajada se llevan por el camino más corto hasta el RITM-RITS donde se sitúa el equipo de cabecera. La salida del mismo se lleva a un mezclador (tipo 1) de dos entradas(VHF/UHF y FI/SATÉLITE) y una salida, para proporcionar la función de mezcla que se requiere en el R.D. a fin de que la instalación quede preparada para la inyección de las señales de satélite en el momento que así se decida, a continuación se lleva a 2 derivadores de 1 salida con 24 dB.

Los dos cables de bajada vertical recorren los diferentes pisos de los ramales correspondientes, distribuyendo mediante derivadores de 4 salidas con 20 y 16 dB y de 2 salidas con 20,16 y 12 dB de acoplamiento.

Las salidas de los derivadores se conectan con los PAU'S, que permiten a estos la selección del cable de la red de dispersión que deseen, y, posteriormente mediante distribuidores de 3 salidas (tipo 3), 4 salidas (tipo 4) y de 5 salidas (tipo 5) con una red en estrella, se alcanzan las tomas de usuario.

Se instalará 1 amplificador de línea en el RITM-RITI para llegar a las tomas de usuario finales con el mínimo de señal exigido en estos casos.

Las características de todos los elementos de red citados están descritos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.



### **D.22.2.- Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público**

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico, de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

#### **D.22.2.1.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red**

##### **Red de Alimentación**

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía montado en el RITM-RTI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador su diseño, dimensionamiento e instalación.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para las regletas de entrada de los operadores.

El dimensionado de esta red es responsabilidad de los Operadores. El acceso de la misma hasta el RITM-RITI se establecerá por la canalización de enlace.

En el RITM-RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de adaptación de señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

##### **Red interior del edificio**

- Red de distribución.
- Red de dispersión.
- Red interior de usuario.

El esquema de la red total se refleja en el plano correspondiente.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en:

- Punto de Interconexión
- Punto de distribución
- Punto de acceso de usuario

#### **D.22.2.2.- Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables**

El inmueble que consta de dos plantas. El inmueble, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

PLANTA	Nº TOMAS POR PLANTA
PLANTA BAJA	2
PLANTA 1ª	6

Cuadro resumen de materiales necesarios		
Elemento	Servicio	Dimensiones
Arqueta de entrada	TB/RDSI/TLCA/RESERVA	60x60x80
Canalización externa	TB TLCA Reserva	2Ø63mm 1Ø63mm 2Ø63mm
Canalización de enlace inferior	TB+TLCA+Reserva	5 tubos Ø40 mm.
Registro de enlace inferior	TB+RDSI+TLCA	45x45x12 cm
Canalización de enlace superior	TV terrestre TV satellite Reserva	1Ø40 mm 2Ø40 mm 1Ø40 mm
Registro de enlace superior	TV terrestre/TV Sat/Reserva	36x36x12 cm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Modular Inferior	Todos	200x150x50 cm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Modular Superior	Todos	200x150x50 cm
Registro Principal	1 TB	53x75x15 cm
Canalización principal con tubos de Ø50mm	TB RTV TLCA+SAFI Reserva	1 tubo Ø 50 mm 1/2 tubo Ø 50 mm 2 tubo Ø 50 mm 1 tubo Ø 50 mm
Canalización principal con canaletas	TLCA TB+RDSI y RTV	1 canaleta de 40x150 mm 1 canaleta de 40x150 mm
Registros secundarios todas plantas	TB, TLCA y RTV	45x45x15 cm
Canalización secundaria	TB RTV TLCA	1 Ø 25 mm 1 Ø 0 25 mm 1 Ø 0 25 mm
Registros de terminación de red	TB + RTV + TLCA	30x50x6 cm
Canalización interior	TB RTV TLCA RESERVA	Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm
Registro de toma	TB RTV TLCA MULTIUSO ASCENSOR	6.4x6.4x4.2 cm 6.4x6.4x4.2 cm 6.4x6.4x4.2 cm 6.4x6.4x4.2 cm 6.4x6.4x4.2 cm
Registro paso ó de cambio de dirección para la canalización principal.	Todos los servicios	45x45x15 cm
Registro paso tipo B	canalización interior de usuario (TB + RDSI)	10x10x4 cm
Registro paso tipo C	Canalización interior de usuario (TLCA + RTV)	10x16x4 cm

CUADRO RESUMEN DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS

### D.22.3.- Acceso y distribución del servicio de televisión por cable

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso, y en su caso, la distribución del servicio de telecomunicaciones por cable de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

---

### **D.22.3.1.- Topología de la red**

#### **Red de Alimentación**

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando al RITM-RITI bien a través de cable o bien vía radio hasta el RITM-RITS y desde aquí mediante cable hasta el RITM-RITI. En este recinto colocarán sus equipos de adaptación, facilitando un número suficiente de salidas para poder suministrar servicio de telecomunicaciones por cable a todos los posibles usuarios del edificio.

Si la red de alimentación es por medios radioeléctricos los equipos de adaptación se colocarán en el RITM-RITS y se conectarán a los equipos de distribución en el RITM-RITI, para lo cual los cables necesarios se alojarán independientes de la canalización principal.

Para prever el espacio necesario para su colocación, se suponen dos operadores por lo cual se reservan dos huecos, uno por operador (1x0,5x0,5) m. (alto, ancho, fondo), en el RITM-RITI y dos huecos, uno por operador de (1x0,3x0,3) m. (alto, ancho, fondo) en el RITM-RITS

#### **Red de Distribución**

Estará constituida para cada usuario y por cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, en el registro principal del operador en el RITM-RITI, con el punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario (PAU) en el interior. Será responsabilidad del operador su instalación.

Punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario: Este punto se definirá de forma contractual entre operador y usuario, dependiendo del equipamiento disponible en el interior del local para este servicio. Estará situado a la entrada, junto a recepción.

### **D.22.4.- Canalizaciones e infraestructura de distribución**

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

#### **D.22.4.1.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio**

El esquema general del edificio se refleja en el documento planos, en él se detalla la infraestructura necesaria y que comenzando por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, termina siempre en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, y que se describen a continuación.

#### **D.22.4.2.- Arqueta de entrada y canalización externa**

Permiten el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones por cable al inmueble. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, cuyos cables y hasta el límite interior del edificio, se alojarán en los correspondientes tubos que conforman la canalización externa.

##### **Arqueta de entrada**

Tendrá unas dimensiones mínimas de 60x60x80 cm (largo, ancho y profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 15 cm por

encima del fondo. Su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y a los operadores interesados.

#### **Canalización externa**

Estará compuesta por 5 tubos de PVC de 63 mm. de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente ocupación:

- 2 conductos para TB+RDSI
- 1 conductos para TLCA
- 2 conductos de reserva

#### **D.22.4.3.-Registros de enlace**

Para los servicios de TB+RDSI y TLCA,(Inferior) con redes de alimentación por cable: Son cajas de plástico ó metálicas, cuyas características se definen en el pliego de condiciones, y estarán provistas de puerta o tapa, sus dimensiones mínimas serán: 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo) y se situarán en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa como se indica en el documento planos.

Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas(superior): son cajas de la misma constitución que las anteriores y sus dimensiones mínimas serán 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) se colocará una, bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada de la canalización superior.

#### **D.22.4.4.- Canalizaciones de enlace inferior y superior**

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

##### **Canalización de enlace inferior**

Estará compuesta por 5 tubos de 040 mm.

- 2 conductos para TB+RDSI
- 1 conductos para TLCA
- 2 conductos de reserva

#### **D.22.4.5.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación**

Deberán existir dos: uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo

##### **Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Modular Inferior R.I.T.M.-**

##### **R.I.T.I.**

Es el lugar donde se ubican los registros principales y los equipos de adecuación de las señales de telefonía y LÜA. bn el se localiza el punto de interconexión y se colocan los Registros Principales donde se montan los regleteros de entrada y salida para telefonía y el regletero de salida para TLCA.

Las dimensiones del RITM-RITI, son:

<b>Altura</b>	2.00 m
<b>Anchura</b>	1.50 m
<b>Profundidad</b>	0.50 m

Tabla 16: DIMENSIONES DEL RITM-RITI

En la zona inferior del armario acometerán las canaletas que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior las canaletas correspondientes a la canalización principal.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

Mitad inferior para TLCA.

Mitad superior para TB+RDSI. Reservando, en esta mitad, en la parte superior del lateral izquierdo espacio para al menos la caja de distribución del servicio de RTV (función RS) y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

#### **Recinto de instalaciones de Telecomunicación Modular Superior R.I.T.M.-R.I.T.S.**

Es el lugar donde se ubican los equipos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y Satélite.

Las dimensiones del RITM-RITS, son:

<b>Altura</b>	2.00 m
<b>Anchura</b>	1.50 m
<b>Profundidad</b>	0.50 m

Tabla 17: DIMENSIONES DEL RITM-RITS

En la zona superior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal y por la parte superior, también, accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma: Mitad superior para RTV.

Mitad inferior para TB+RDSI y TLCA. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

#### **D.22.4.6.- Registros principales**

Son armarios o huecos previstos en los RITM-RITI para instalar tanto los regleteros de entrada y salida como los equipos de los operadores.

Para telefonía, puesto que el número de regletas de 10 pares es 13, se instalará una caja, cuyas características se establecen en el pliego de condiciones de (53x75x15) cm. (anchoxaltoxfondo).

En el caso de telecomunicaciones por cable el espacio para cada operador, de los dos posibles será de unas dimensiones parecidas al registro empleado para telefonía.

#### **D.22.4.7.- Canalización principal y registros secundarios**

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio, une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

##### **Canalización principal**

El tramo de la canalización principal que sale del RUI hasta coger las verticales por el techo estará compuesto por 2 canaletas de 45x150 mm.

<b>Telefonía</b>	1 X 050 mm
<b>TLCA</b>	2 X 050 mm
<b>RTV</b>	1 X 050 mm
<b>Reserva</b>	1 X 050 mm

Tabla 18: CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Desde el RITI hasta los patinillos la canalización principal irá en canaletas y al comienzo del patinillo, en su vertical, la canalización principal irá en bandejas metálicas.

Del R.I.T.I. saldrán 2 canaletas que llegarán a los patinillos por el techo del sótano:

**CANALETAS:**

<b>TLCA</b>	1 canaleta de 40x150 mm
<b>TB+RDSI y RTV</b>	1 canaleta de 40x150 mm

Tabla 19: CANALIZACIÓN PRINCIPAL CON CANALETAS

**Registros secundarios**

Son cajas ó armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal le llega por abajo, se interrumpe por el registro y continúa para enlazar con la de la planta superior, finalizando en el RITS.

Sus dimensiones serán: **45x45x15 cm** (alto, ancho, profundidad) para **todas las plantas**. Todos los registros estarán cerrados por una puerta de plástico o metálica con cerradura y llave. Dentro se colocan los dos derivadores de los ramales de RTV y las regletas para la segregación de pares telefónicos.

**D.22.4.8.- Canalización secundaria y registros de paso**

**Canalización secundaria**

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las dependencias.

Está formada por 3 tubos de PVC con la siguiente distribución y diámetro exterior:

- 1 de Ø 25 mm. para alojar los dos pares de TB.
- 1 de Ø 25 mm. para alojar los dos cables de RTV.
- 1 de Ø 25 mm. para TLCA

Dado que la distancia es inferior a 15 m. no son necesarios registros de paso.

**Registros de terminación de red**

Conectan la red secundaria con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, en el caso de TLCA al menos de forma conceptual.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared del local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 30x50x6 cm compartimentadas para los tres servicios:

Para RTV: Donde llegan los cables coaxiales de los ramales. En este compartimento se coloca el repartidor que dará servicio a todas las tomas de usuario.

Para TLCA: Donde llegarán los cables coaxiales de TLCA. El equipamiento de este compartimento dependerá del operador con el que se contrate este servicio.

Para telefonía: En cuyo interior se instalará el PAU ó también denominado punto de terminación de red telefónica.

Estos registros se colocarán a mas de 20 cm. del suelo y menos de 180 cm. del suelo.

Los registros de RDSI, RTV y TLCA, dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

#### **D.22.4.9.- Canalización interior de usuario**

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos de material plástico, corrugados o lisos, empotrados por el interior del local y unen los RTR con los distintos registros de toma y cuando sea necesario se utilizarán registros paso para facilitar la instalación posterior de cables. La topología de las líneas será en estrella.

El diámetro de los tubos será:  
de Ø20 mm. para TB.  
de Ø20 mm. para RTV.  
de Ø20 mm. Para TLCA.  
de Ø20 mm. con hilo guía para la reserva

#### **D.22.4.10.- Registros de toma**

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario. Sus dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo). Se instalarán dos o tres por cada servicio, además se instalará otro registro de toma multiuso en cada estancia que no haya sido dotada de ninguna BAT.

### **D.22.5.- Resumen de Comunicaciones**

#### **D.22.5.1.- Instalación de Cableado Estructurado**

Se establece como origen de esta instalación el punto de enlace con las redes de comunicación urbana servida por operadores públicos que, aunque desconocido en fecha de realización de este proyecto, se ha previsto fuera del edificio en la vial de acceso al Centro. Desde este punto hasta el local de Centralitas en planta baja, donde estará el Repartidor Principal para Voz y Datos RPVD de esta instalación, se han previsto enterrados seis tubos en PVC de 110 mm de diámetro.

Mediante esta red de cableado se dotará al edificio de un sistema de transmisión en las comunicaciones para los siguientes servicios:

- Servicios de voz por telefonía.
- Servicios de datos usos informáticos.

#### **Topología de la instalación**

Desde el Repartidor Principal (RPVD) se enlazará, mediante cable de 50 pares categoría 3 para voz, y cable de fibra óptica multimodo 125/50 con 12 fibras para datos, con un Repartidor Secundario (RSVD) instalado en el Oficio de la zona de Consultas, tal y como se indica en planos de esta instalación. Desde estos dos Repartidores se establecerá el cableado horizontal de enlace con los Puestos de Acceso a Red (PARs) distribuidos por las plantas.

#### Normativa Aplicada

Referente al cableado:

- Normas EN 50173. EN 50174. EN 50167. EN 50168. EN 50169.
- Norma ISO/ IEC 11081 sobre cableado genérico para usuarios en edificio.

Referente a Compatibilidad Electromagnética:

- Norma de obligado cumplimiento 89/336/EEC según R.D.444/1.994.

- Norma EN 50081 sobre emisiones. Norma EN 50082-1 sobre inmunidad.
- Norma EN 55022 y EN 55024, producto sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.

Referente a Seguridad:

- Norma UNE 20432 sobre propagación de la llama y del incendio.
- Norma UNE 20427 sobre propagación del incendio.
- Norma UNE 21172 sobre emisión de humos.
- Norma UNE 21147 sobre ausencia de halógenos e índice de Toxicidad.

Además de las que pueden influir en la realización de estas instalaciones siendo de obligado cumplimiento, tales como:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) según R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2002.
- Código Técnico de la Edificación
- Reglamento de Protección de Datos.
- Reglamento de Telecomunicaciones (conexiones con operadores públicos).

No obstante todos los materiales empleados en estas instalaciones deben exhibir el sello "CE" acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

#### **D.22.5.2.- Panel Repartidor Principal para Voz y Datos (RPVD)**

Se ha situado en el local de Centralitas, junto a la Recepción/Administración en planta baja, y estará constituido por un armario Rack de dimensiones 42U-600×600 mm con puerta abisagrada transparente provista de cerradura con llave, que apoyará en el suelo sobre rodillos ocultos que permitan su movilidad.

Este Repartidor estará enlazado con el Repartidor Secundario situado en esta misma planta.

En él se alojarán los equipos de la instalación relacionados en Mediciones de Presupuesto, así como un equipo de Suministro con Alimentación Ininterrumpida (SAI) de 40 KVa, que proporcionarán una autonomía de 10 minutos a plena potencia, y que para esta forma de instalación tendrá que ser panelable.

En su construcción y forma de instalación, se tendrán en cuenta todas las indicaciones que para él se relacionan en el Pliego de Condiciones Técnicas de este proyecto.

En este Repartidor Principal se ha dejado el espacio necesario y las bandejas apropiadas para alojar la "Electrónica de Red" a implementar para la gestión de la instalación de datos, que no ha sido incluida en este proyecto.



**D.22.5.3.- Panel Repartidor Secundario para Voz y Datos (RSVD)**

Se ha situado al final del pasillo central de comunicación de alas de consultas en planta baja y estará constituido por un armario Rack de dimensiones 42U-600×600 mm con puerta abisagrada transparente provista de cerradura con llave, que apoyará en el suelo sobre rodillos ocultos que permitan su movilidad.

En él se alojarán los equipos de la instalación relacionados en Mediciones de Presupuesto, así como un equipo de Suministro con Alimentación Ininterrumpida (SAI) de 40 KVA, que proporcionarán una autonomía de 10 minutos a plena potencia, y que para esta forma de instalación tendrá que ser panelable.

En su construcción y forma de instalación, se tendrán en cuenta todas las indicaciones que para él se relacionan en el Pliego de Condiciones Técnicas de este proyecto.

En este Repartidor Secundario se ha dejado el espacio necesario y las bandejas apropiadas para alojar la “Electrónica de Red” a implementar para la gestión de la instalación de datos, que no ha sido incluida en este proyecto.

A partir de estos Repartidores se ha previsto una red horizontal en estrella para su enlace con los Puestos de Acceso a Red.

Las zonas atendidas por cada uno de los Repartidores han quedado señalizadas en planos de planta.

**D.22.5.4.- Red horizontal para Voz y Datos**

La constituyen los cables de enlace entre cada Repartidor y los Puestos de Acceso a la Red (PARs) a los que da servicio, para la que se ha previsto el mismo tipo de cable en los enlaces de voz que los realizados para datos; de esta forma podrá fácilmente convertirse una toma de voz en datos y viceversa.

Los cables proyectados son categoría 6 en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos con apantallamiento (FTP). Su instalación será sobre bandeja metálica trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables, cumpliendo en todo con lo especificado para ello en los Pliegos de Condiciones Técnicas (Comunicaciones y Electricidad) de este proyecto.

La red prevista corresponde con la necesaria para dotar a cada Puesto de Acceso a Red (PAR) de los servicios que en planos de planta se representan y detalla la leyenda de los mismos.

**D.22.5.5.-Puestos de Acceso a Red (PARs)**

Se ha designado así al conjunto de tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos que, para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales, el proyecto ha contemplado la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado.

En este caso se han previsto, por su forma de instalación, dos tipos de PARs: unos alojados en cajas empotrables de seis u ocho módulos de 74x74mm .

Los PARs en caja empotrable disponen de cuatro tomas de corriente y dos módulos para alojar las diferentes tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto según planos de planta y leyenda de los mismos.

Las tomas de corriente en cada uno de los PARs están alimentadas por dos circuitos eléctricos independientes con protecciones magnetotérmicas y contra contactos indirectos también independientes, de tal forma que cada uno de ellos dará suministro a la mitad de las que compone el PAR. Uno de los circuitos lo hará con las bases de color rojo y toma de tierra sistema "francés" que se utilizará para equipos informáticos; el otro circuito está destinado a las bases de color blanco o marfil con tomas de tierra lateral (schuco), destinado a fuerza usos varios. El conductor de protección para el contacto de toma de tierra de las bases de corriente, sean de usos informáticos o usos varios, será común para todas.

#### **D.22.5.6.- Red equipotencial y de apantallamiento**

En cumplimiento de la norma 89/336/EEC sobre Directiva de Compatibilidad Electromagnética, los cables de datos previstos son con apantallamiento (FTP), permitiendo bandejas metálicas sin tapa para la conducción de dichos cables, con lo que queda garantizado el apantallamiento de la red.

Estas bandejas metálicas que sirven de canalización a todo el cableado estructurado, disponen de un cable de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup> conectado cada metro a las mismas, y en sus extremos al Repartidor o Repartidores entre los que sirven de enlace. Estas conexiones de equipotencialidad se complementan con la instalación de un conductor aislado de cobre que partiendo del RPVD lo enlaza con el RSVD. Este cable aislado es de 35 mm<sup>2</sup> y estará identificado en sus extremos con el color Amarillo-Verde.

En el Repartidor Principal se instalarán dos puentes de comprobación: uno para el enlace de esta red con el electrodo de puesta a tierra independiente, el otro para el enlace de esta red con la de la Estructura unificada con la de Protección en B.T. Ambos enlaces se han previsto con cable aislado RV-0,6/1kV de 120 mm<sup>2</sup> en cobre. El electrodo de puesta a tierra, elegido entre las configuraciones tipo de UNESA, se ha diseñado para que la resistencia de puesta a tierra del mismo sea igual o inferior a 2  $\Omega$ .

#### **D.22.5.7.- Telefonía Interior con enlaces a la red urbana**

Este servicio de telefonía permitirá la comunicación verbal telefónica dentro del edificio entre terminales telefónicos, y con el exterior. Que un terminal tenga acceso al exterior, sólo dependerá del nivel de servicio establecido para él en la centralita telefónica.

La intercomunicación permite la comunicación verbal entre dos terminales, siendo un servicio añadido al de telefonía con enlaces a la red urbana. Por tanto cada terminal tendrá disponibles dos canales de comunicación: el interior y el exterior; este último condicionado al nivel de servicio que se le establezca a la extensión en la programación de la centralita telefónica.

Para la transmisión, los diferentes servicios proporcionados por la telefonía se soportan en el cableado de voz descrito en el apartado anterior, siendo el enlace del Repartidor Principal con la centralita propio de la instalación de este apartado.

A partir de cada Repartidor hasta los terminales fijos, el cableado también pertenece al apartado anterior, habiendo quedado descrito en él.

---

**D.23.-INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

Como complemento a las instalaciones de índole eléctrica, necesarias en el edificio y no contenidas en los apartados anteriores, se incluyen las siguientes instalaciones COMPLEMENTARIAS:

1. Antena de TV-FM.
2. Instalación Asistencial.

**D.23.1.- Antena de TV-FM**

Se ha previsto la instalación de antena TV-FM de alta ganancia y directividad para la banda y canales recibidos en la zona, construida en duraluminio con baño resistente a la corrosión soportada sobre mástil de 3 metros, y amplificadores monocanales del tipo modular. La instalación prevista permite la recepción de Televisión Digital Terrestre.

Las tomas previstas son del tipo inductivo, baja atenuación y doble salida; realizándose su cableado mediante distribuidores y derivadores (también inductivos y baja atenuación) con la configuración más conveniente para la distribución. Los locales que disponen de estas tomas serán Estar de Personal, Sala de juegos, Administración y Sala de Juntas.

La canalización prevista es en tubo aislante rígido en la distribución vertical y tubo aislante flexible corrugado reforzado de doble capa para la instalación por falso techo y empotrada. El cable proyectado es coaxial de 75  $\Omega$  con doble apantallamiento y conductor de cobre de 1,15 mm de diámetro.

**D.23.2.- Instalación Asistencial.**

No se prevén unidades en este capítulo.

---

**D.24. CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

No se prevén unidades en este capítulo.

**D.25. HOSTELERÍA**

Se contempla en este capítulo la instalación básica de los elementos imprescindibles para el uso y funcionamiento de la cocina para dar servicio al centro de día.

**D.26. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN****D.26.1. Rotulación exterior: identificación y señalización.**

No se prevén unidades en este capítulo.

**D.26.2. Rotulación interior: señalización y protección contra incendios.**

Se dotará de los preceptivos rótulos fijos, colgantes, intercambiables y fotoluminiscentes, de señalización de sistemas de seguridad, así como de un directorio general y varios parciales para cada área diferenciada. Se ejecutarán en aluminio extrusionado lacado y pintado, con rotulación en vinilo de alta calidad.

**D.27. URBANIZACIÓN (Tratamiento de espacios exteriores)**

Se prevén los accesos necesarios a la edificación, con el mínimo impacto posible sobre el terreno dada la afección de la vía pecuaria sobre la parcela.

---

## **E.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.**

- E.1.- DB-SI: Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
- E.2.- DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
- E.3.- DB-HE: Exigencias básicas de ahorro energético
- E.4.- DB-SE: Exigencias básicas de seguridad estructural
- E.5.- DB-SE: Exigencias básicas de salubridad
- E.6.- DB-HR: Exigencias básicas de protección frente al ruido

## **F.- APÉNDICES.**

- F.1.- Plan de Control
- F.2.- Normativa Técnica de Aplicación
- F.3.- Cumplimiento de la normativa sobre supresión de barreras arquitectónicas.
- F.4.- Normas de actuación en caso de siniestro o emergencia
- F.5.- Normas de uso, conservación y mantenimiento del edificio
- F.6.- Calificación Energética
- F.7.- Gestión de Residuos
- F.8.- Certificado de declaración de obra completa
- F.9.- Certificado de viabilidad geométrica
- F.10.- Relación de planos

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

**CUMPLIMIENTO DEL CTE.- E**
**E.1.- DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

Ver la justificación del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el CTE DB-SI en el subcapítulo de la presente memoria D.20.3.

**E.2.- DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**
**SUA.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS**
**1.-Resbaladidad de los Suelos**

1.- Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2.- Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

3.- La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Según CTE	Clase	Según proyecto
Zonas interiores secas -superficies con pendiente menor que el 6%	1	P.Baja: Entera salvo, cortavientos, cocina, escaleras y aseos. P. Semi-Sótano: Entera salvo aceso, escaleras y aseo de personal
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2	Escaleras
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. - superficies con pendiente menor que el 6%	2	P. Baja: Cortavientos, cocina y aseos. P. Semi-Sótano: Acceso y aseo de personal
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3	(No se preveen zonas)
Zonas exteriores.	3	Terrazas

## **2.-Discontinuidad en el pavimento**

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

**Se cuidará la ejecución para evitar dichos defectos.**

- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

**Los desniveles de pendienteados de terraza son de 2% máximo.**

- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

**NO hay suelos con perforaciones en ningún punto del proyecto.**

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

**Todas las barandillas tienen una altura de 1,00m como mínimo.**

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

**No hay escalones aislados en el proyecto.**

## **3.-Desniveles**

### **3.1 Protección de los desniveles**

1 Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

**Todos los desniveles están protegidos**

2 En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

**No hay desniveles de 550mm o menos**

## 3.2 Características de las barreras de protección

### 3.2.1 Altura

1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

**Las aberturas a desniveles de más de 550 mm y menos de 6000 mm tienen su parte inferior a una altura superior a 900 mm con lo que protegen adecuadamente el hueco.**

## 4.-Escaleras

### 4.1 Escaleras de uso restringido

No procede su justificación

### 4.2 Escaleras de uso general

#### 4.2.1. Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$$

**Los peldaños de proyecto presentan una huella mínima de 300mm y una contrahuella máxima de 170 mm**

#### 4.2.2. Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario, 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos y 3,20 m en los demás casos.

**Las escaleras en proyecto salvan una altura máxima por tramo de 170 cm.**

2 Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

**Los tramos son rectos.**

3 Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 10$  mm.



En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

**Las variaciones de contrahuella no superan los 10 mm y no hay variaciones en tramos consecutivos.**

4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

**Los tramos de escalera miden 140 cm con lo que cumple los requerimientos de la tabla 4.1 (sanitario).**

5 La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17cm.

**Los pasamanos no sobresalen mas de 12cm en ningún punto.**

#### **4.2.3. Mesetas**

1 Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

**Las mesetas son de 160 cm de longitud.**

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

**La meseta no se reduce en ningún punto.**

#### **4.2.4. Pasamanos**

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 55cm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20m, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

**Las escaleras tienen pasamanos a ambos lados.**

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

**Los tramos no superan los 4m**

3 En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

**El pasamanos será continuo en todo su recorrido y se prolongará 30cm en los extremos.**

4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110cm.

**El pasamanos se sitúa a 95 cm de altura.**

5 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### 4.3 Rampas

No procede su justificación

### 4.4 Pasillos escalonados

No procede su justificación

## 5.-Limpieza de los acristalamientos exteriores

1 En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);

b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

### SUA.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

SUA.2.1. Impacto.

SUA.2.1.1. Impacto con elementos fijos.

Altura libre min. 2.200 mm

altura libre 2,60 m.

Elementos fijos sobresalientes de fachada  $h > 2.200$  mm.

No existen elementos fijos sobresalientes de fachada.

En zonas de circulación elementos salientes que vuelen más de 15cm entre una altura de 2,20 m

No existen salientes que vuelen más de 15cm a una altura 2,20m.

SUA.2.1.2. Impacto con elementos practicable.

Las puertas en pasillos de menos de 2,50m. de ancho no invadirán el mismo.

No existen puertas que Invadan pasillos.

SUA.2.1.3. Impacto con elementos frágiles.

Vidrios separando desniveles de  $< 12$ m resistirán impacto nivel 2.

Vidrios interiores preparados para impacto nivel 3.

Vidrios separando desniveles de  $> 12$ m resistirán impacto nivel 1.

Resto de vidrios resistirán impacto Nivel 3 o rotura segura.

SUA.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente imperceptibles.	Las grandes superficies acristaladas se señalarán conforme a Artículo 1.4.	No existen vidrios susceptibles de confundirse
SUA.2.2. Atrapamiento.	Correderas de accionamiento manual según articulado. Elementos mecánicos conforme a norma específica.	No hay correderas con riesgo de atrapamiento.

### SUA.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

SUA.3.1. Aprisionamiento.	Según recomendaciones de SU.3. artículo 1.	Todas las puertas se pueden desbloquear por fuera.
---------------------------	--	--

### SUA.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

SUA.4.1. Alumbrado en zonas de circulación.	Según punto 1.1.	Se cumple el nivel mínimo de 100 lux en interiores y 20 lux en exteriores. (ver tablas justificativas de alumbrado interior). El factor de uniformidad media es como mínimo 40%.
SUA.4.2. Alumbrado de emergencia.		
SUA.4.2.1 Dotación	En recorridos de evacuación. Locales con equipos generales de protección contra incendios y los de riesgo especial. Aseos generales de planta en edificios de uso público. Cuadros de accionamiento de alumbrado. Las señales de seguridad. Recorridos exteriores hasta espacio exterior seguro.	En recorridos de evacuación. En locales de equipos generales.  En aseos de planta.  Sobre cuadros de accionamiento de alumbrado. En todas las señalizaciones.
SUA.2.2.2 Posición y características de las luminarias.	Según 1a.  Según 1b.	Se situarán como mínimo a 2m del nivel del suelo.  Una luminaria en cada puerta de salida, en recorridos de evacuación,

		en escaleras y en intersecciones de pasillos.
SUA.2.2.3	Características de la instalación.	Según artículo 2.3. Será fija, con fuente propia de energía y entra en funcionamiento cuando se produce fallo de alimentación en el alumbrado normal. Alcanza el nivel requerido de iluminación. Cumple las condiciones de servicio durante una hora.
SUA.2.2.4	Iluminación de las señales de seguridad.	Según requisitos del punto 1. Luminancia mínima de 2cd/m <sup>2</sup> . Están iluminadas con la luminancia requerida .

#### **SUA.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.**

No es de aplicación a este proyecto pues las condiciones establecidas en esta sección sólo son aplicables a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión y otros edificios de uso cultural previstos para más de 3000 espectadores de pie.

#### **SUA.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

No es de aplicación a este proyecto pues las condiciones establecidas en esta sección sólo son aplicables a piscinas de uso colectivo.

#### **SUA.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO**

No es de aplicación a este proyecto pues las condiciones establecidas en esta sección sólo son aplicables a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

## SUA.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

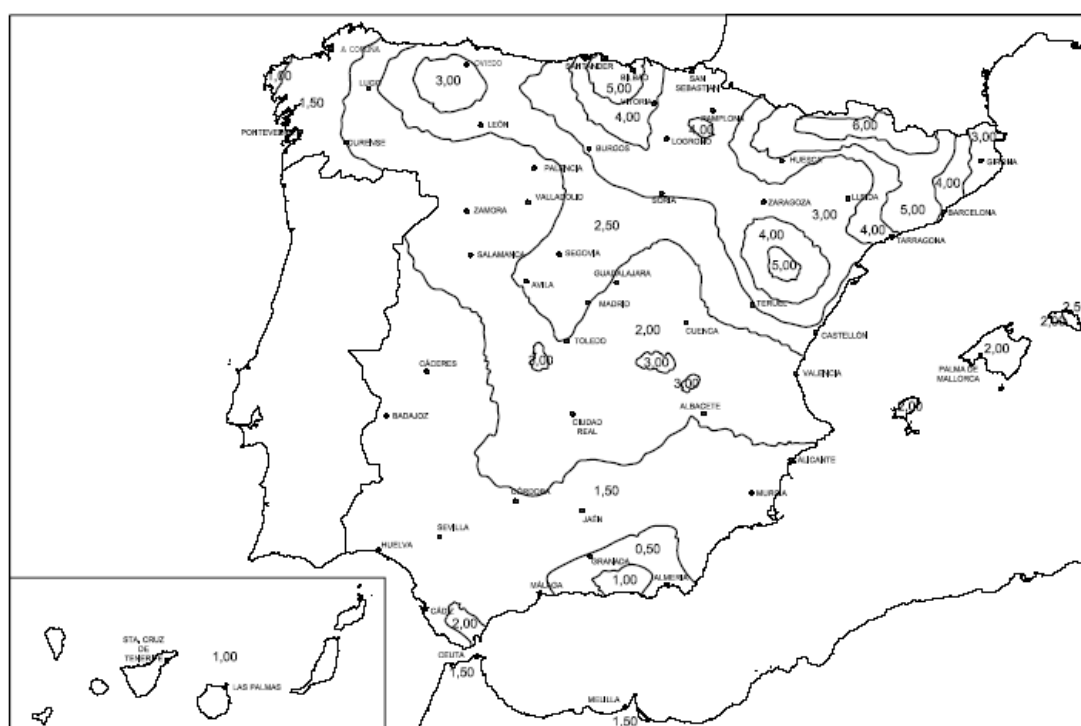
### Procedimiento de verificación

1. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .
2. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.
3. La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ ([nº impactos/año])}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1;



$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.

**Tabla 1.1 Coeficiente  $C_1$**

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Por lo que

$N_g = 2$  impactos/año, km<sup>2</sup>

$A_e$  = Según las características del edificio:

- Tipo de edificio : Rectangular

- Ae (m2) : 4153
- C<sub>1</sub> = 1

$$N_e = 5 \times 4172 \times 1 \times 10^{-6} = 0,0083 \text{ ([nº impactos/año])}$$

4. El riesgo admisible, Na, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

**Tabla 1.2 Coeficiente C<sub>2</sub>**

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

**Tabla 1.3 Coeficiente C<sub>3</sub>**

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

**Tabla 1.4 Coeficiente C<sub>4</sub>**

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

**Tabla 1.5 Coeficiente C<sub>5</sub>**

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Por lo que

C2 = 1 para estructura de hormigón con cubierta metálica.

C3 = 1 por ser un edificio con contenido no inflamable.

C4 = 1 por estar catalogado en el resto de edificios.

C5 = 1 por estar catalogado en el resto de edificios.

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (1 \times 1 \times 1 \times 1) = 0.0055$$

Como Ne >>Na será necesario instalar protección contra el rayo.

#### Tipo de instalación exigido

1. Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a/N_e)$$

$$E = 1 - (0.0055/0,0083) = 0.33$$

2. La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

<b>Tabla 2.1 Componentes de la instalación</b>	
<b>Eficiencia requerida</b>	<b>Nivel de protección</b>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Como  $E = 0.33$  el nivel de protección será 4, y por tanto no es exigible instalación de protección.

NOTA: Según el pie de tabla 2.1 del CTE-DBSUA8. Dentro de los límites de eficiencia  $0 < E < 0,80$ , la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

## SUA.9 ACCESIBILIDAD

### 1.- Condiciones de accesibilidad.

Se hace accesible un recorrido posible que comunique el acceso con alguno de los elementos accesibles y de uso público que tiene el edificio no siendo obligado el acceso a todas las partes del mismo.

#### 1.1. Condiciones funcionales:

-La parcela cuenta con un itinerario accesible que comunica la entrada del edificio con las zonas de uso.

-Las plantas están comunicadas por medios de elevación que hacen posible la circulación de las personas con movilidad reducida.

#### 1.2. Dotación de elementos accesibles:

-Se tienen aseos accesibles en planta baja con itinerario accesible desde el punto de entrada del edificio. Se trata de un aseo accesible para ambos sexos independiente de los de uso general de la planta.

-El mobiliario fijo, como es el caso del mostrador de recepción, cumplirá las condiciones de altura marcadas para que sea accesible.

### 2.- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

Tabla 2.1. Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

Concepto	Norma: Edificios Públicos	Proyecto
Entradas al edificio accesibles	En todo caso	Se señala el acceso principal.
Itinerario accesible	En todo caso	Se señalizará desde el vestíbulo recepción un sentido hacia salón centro de día, aseo y administración y desde el mismo vestíbulo recepción otro sentido hacia salón 1, comedor y ascensor.  En planta segunda se señalizará desde la salida del ascensor sentido hacia sala taller rehabilitación

		psicosensorial y otro sentido a terraza.
Ascensores accesibles	En todo caso	Se señalizará el ascensor.
Servicios higiénicos	En todo caso	Se señalizará el servicio accesible.
Itinerario hacia puntos de atención.		Se señalizará desde el vestíbulo de entrada sentido hacia punto de atención-recepción.

Se cumplirán las características de señalización marcadas en el punto 2.2 del DBSUA9.

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



**E.3.- DB-HE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO ENERGÉTICO**

Según el artículo 3.2 del DB-HE, Opción simplificada, será de aplicación dicha consideración cuando se cumpla:

*"Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:*

- a) que la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;*
- b) que la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta."*

El edificio objeto presenta unas dimensiones de huecos en fachada:

	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE HUECOS	PORCENTAJE
FACHADA NORTE	183	48	27%
FACHADA OESTE	240	16	6%
FACHADA SUR	210	16	7%
FACHADA ESTE	150	2	1,5%

Ninguna fachada presenta una proporción de huecos superior al 30% con lo que el método simplificado es totalmente aplicable.

No se presenta huecos en cubierta con lo que la proporción de los mismos es inferior al 5% marcado.

## HE.0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

### Artículo 2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

#### Artículo 2.2.2 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La calificación energética del edificio es A, según se muestra en el apartado de certificación energética F.6, por tanto se cumple con la limitación expresada en el artículo 2.2.2 del DB HE-0.

## HE.1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

### 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

#### 1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (64.5 - 45.3) / 64.5 = 29.7 \% \geq \%AD_{exigido} = 20.0 \% \quad \checkmark$$

donde:

$\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **3** y **Media** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **20.0 %**.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

#### 1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh /año)	(kWh/ m <sup>2</sup> ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m <sup>2</sup> ·a)	
CENTRO DE DÍA	616.12	12 h, Media	6.3	27908.6	45.3	39719.4	64.5	29.7
	<b>616.12</b>		<b>6.3</b>	<b>27908.6</b>	<b>45.3</b>	<b>39719.4</b>	<b>64.5</b>	<b>29.7</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.

$\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

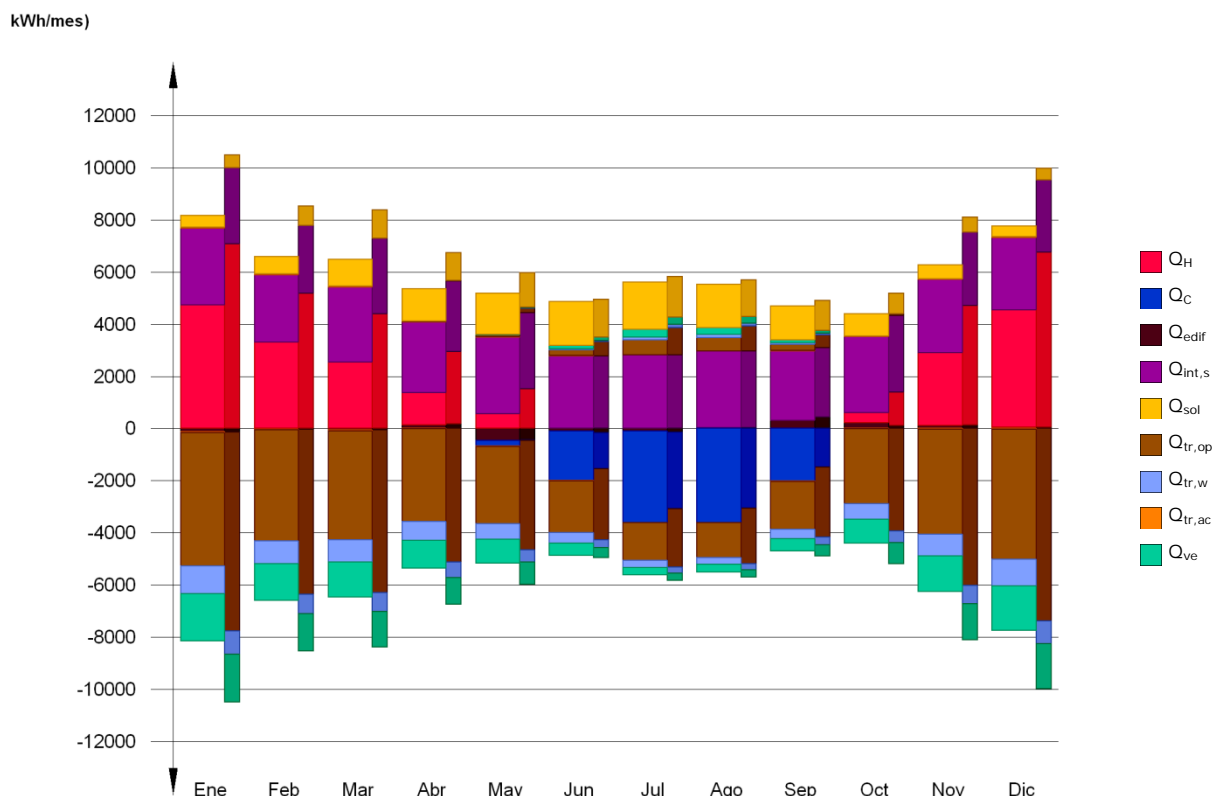
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ( $C_{FI,edif} = 6.3$  W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **20.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

### 1.3.- Resultados mensuales.

#### 1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ( $Q_{tr,op}$  y  $Q_{tr,w}$ , respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ( $Q_{tr,ac}$ ), la energía intercambiada por ventilación ( $Q_{ve}$ ), la ganancia interna sensible neta ( $Q_{int,s}$ ), la ganancia solar neta ( $Q_{sol}$ ), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio ( $Q_{edif}$ ), y el aporte necesario de calefacción ( $Q_H$ ) y refrigeración ( $Q_C$ ).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/ (m²·a))	
Balance energético anual del edificio.														
Q <sub>tr,op</sub>	0.9	1.7	4.1	8.1	62.3	226.0	566.0	522.9	249.5	6.7	1.5	0.9	-	-
	-5124.6	-4250.0	-4179.0	-3544.0	-2945.7	-1988.9	-1431.9	-1339.3	-1836.5	-2878.1	-4030.7	-4975.8	36874.1	-59.8
Q <sub>tr,w</sub>	--	--	0.2	0.7	10.5	45.7	118.4	110.3	51.9	0.5	0.0	--	-7610.3	-12.4
	-1068.6	-883.1	-866.4	-735.1	-610.0	-402.6	-283.8	-264.3	-369.8	-593.6	-835.3	-1036.1		
Q <sub>tr,ac</sub>	36.7	30.2	29.5	23.5	22.7	12.6	6.8	5.0	8.4	17.8	26.6	34.6		
	-36.7	-30.2	-29.5	-23.5	-22.7	-12.6	-6.8	-5.0	-8.4	-17.8	-26.6	-34.6		
Q <sub>ve</sub>	0.5	0.9	1.5	1.7	12.8	116.5	280.6	266.7	119.7	1.6	0.8	0.5	-	-
	-1808.5	-1398.5	-1344.9	-1059.6	-915.4	-471.8	-271.3	-298.9	-462.0	-907.6	-1371.2	-1709.5	11215.6	-18.2
Q <sub>int,s</sub>	2941.4	2597.6	2903.2	2712.2	2941.4	2788.6	2826.8	2941.4	2674.0	2941.4	2826.8	2788.6	33778.4	54.8
	-9.1	-8.0	-9.0	-8.4	-9.1	-8.6	-8.7	-9.1	-8.2	-9.1	-8.7	-8.6		
Q <sub>sol</sub>	447.3	669.8	1020.5	1250.8	1582.1	1704.2	1830.1	1661.7	1303.8	849.4	523.1	402.4	13163.7	21.4

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
$Q_{edif}$	-119.7	-32.5	-58.3	141.5	-468.4	-88.9	-108.3	30.5	308.6	222.2	115.9	57.4		
$Q_H$	4743.3	3306.3	2534.6	1239.8	563.3	--	--	--	--	371.9	2781.1	4482.8	20023.0	32.5
$Q_C$	--	--	--	--	-214.0	-1909.8	-3506.6	-3611.7	-2023.0	--	--	--	11265.1	-18.3
$Q_{HC}$	4743.3	3306.3	2534.6	1239.8	777.3	1909.8	3506.6	3611.7	2023.0	371.9	2781.1	4482.8	31288.1	50.8

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

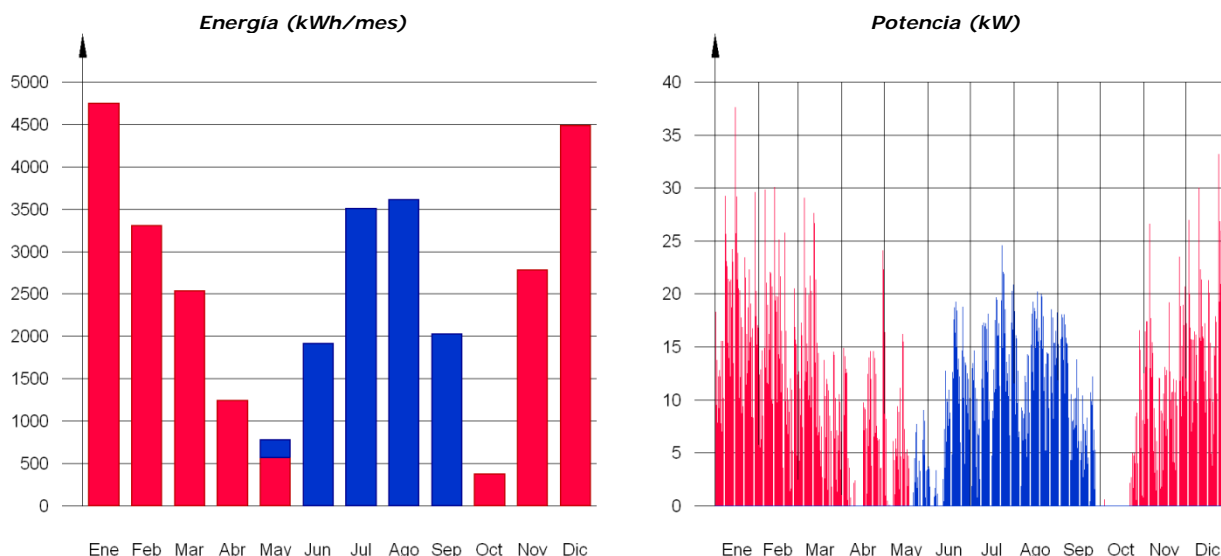
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

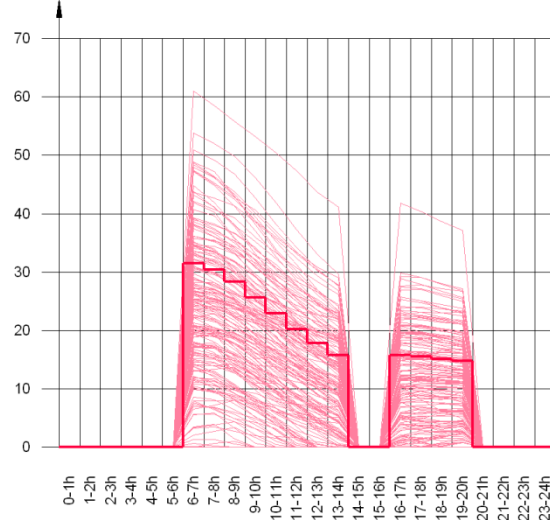
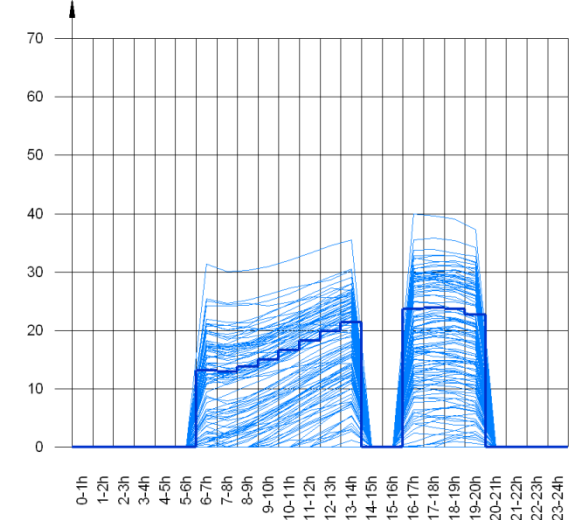
$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

### 1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)

 Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)


La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

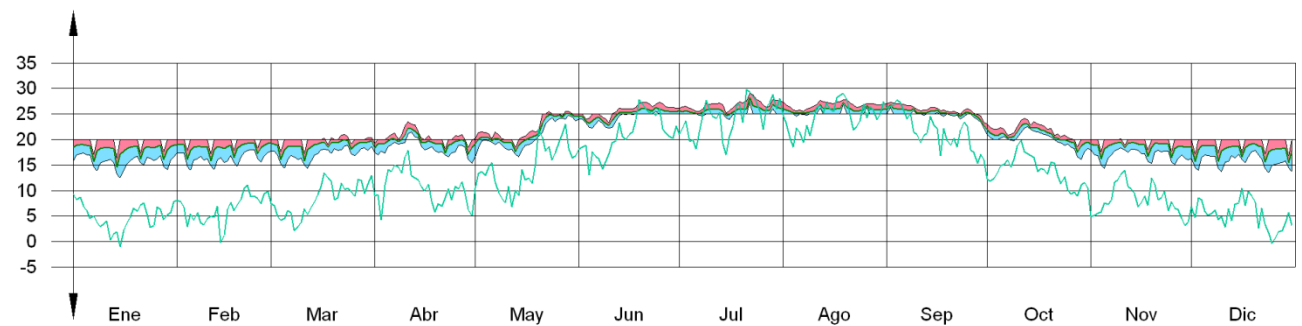
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	327	178	1921	10	16.92	0.1826
<b>Refrigeración</b>	212	109	1165	10	15.69	0.1677

### 1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

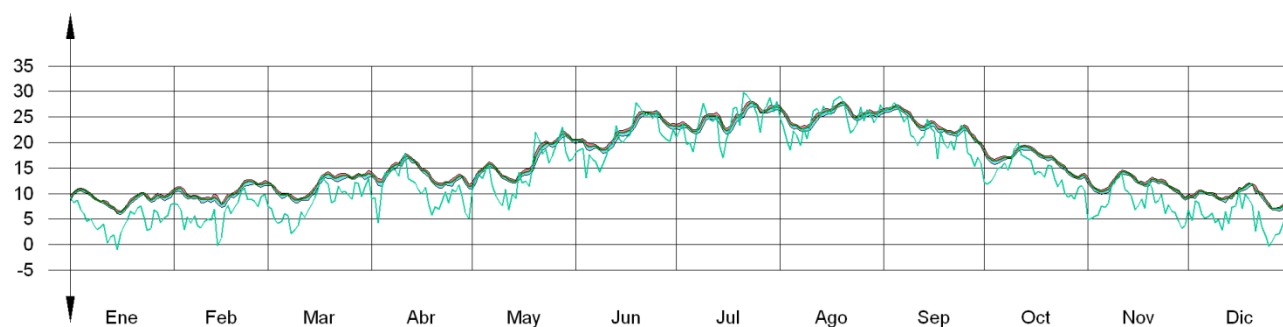
#### CENTRO DE DÍA

Temperatura (°C)



## SERVICIO

Temperatura (°C)



### 1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/ (m²·a))	
CENTRO DE DIA (A <sub>f</sub> = 616.12 m²; V = 1447.26 m³; A <sub>tot</sub> = 2071.20 m²; C <sub>m</sub> = 230127.224 kJ/K; A <sub>m</sub> = 1382.48 m²)														
Q <sub>tr,op</sub>	--	--	1.5	5.3	56.7	219.0	556.0	514.2	244.4	4.1	0.1	--	-	-59.6
	-5102.5	-4230.6	-4158.9	-3524.5	-2930.9	-1975.2	-1419.3	-1326.4	-1821.5	-2860.6	-4010.2	-4953.1	36712.4	
Q <sub>tr,w</sub>	--	--	0.2	0.7	10.5	45.7	118.4	110.3	51.9	0.5	0.0	--	-7610.3	-12.4
	-1068.6	-883.1	-866.4	-735.1	-610.0	-402.6	-283.8	-264.3	-369.8	-593.6	-835.3	-1036.1		
Q <sub>tr,ac</sub>	--	--	--	--	--	0.0	0.3	0.3	0.2	--	--	--	-252.6	-0.4
	-36.7	-30.2	-29.5	-23.5	-22.7	-12.6	-6.5	-4.7	-8.2	-17.8	-26.6	-34.6		
Q <sub>ve</sub>	--	--	--	0.1	9.5	112.1	274.3	261.2	116.5	0.0	--	--	-	-18.0
	-1793.8	-1385.7	-1331.6	-1046.7	-905.7	-462.9	-263.2	-290.6	-452.4	-896.2	-1357.6	-1694.4	11107.1	
Q <sub>int,s</sub>	2941.4	2597.6	2903.2	2712.2	2941.4	2788.6	2826.8	2941.4	2674.0	2941.4	2826.8	2788.6	33778.4	54.8
	-9.1	-8.0	-9.0	-8.4	-9.1	-8.6	-8.7	-9.1	-8.2	-9.1	-8.7	-8.6		
Q <sub>sol</sub>	446.3	668.4	1018.7	1249.2	1580.6	1702.8	1828.6	1660.0	1301.9	847.8	521.9	401.4	13146.0	21.3
	-2.8	-4.1	-6.3	-7.7	-9.7	-10.5	-11.3	-10.2	-8.0	-5.2	-3.2	-2.5		
Q <sub>edif</sub>	-117.6	-30.7	-56.5	138.6	-460.0	-86.0	-104.8	29.6	302.3	216.8	111.8	56.4		
Q <sub>H</sub>	4743.3	3306.3	2534.6	1239.8	563.3	--	--	--	--	371.9	2781.1	4482.8	20023.0	32.5
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	-214.0	-1909.8	-3506.6	-3611.7	-2023.0	--	--	--	11265.1	-18.3
Q <sub>HC</sub>	4743.3	3306.3	2534.6	1239.8	777.3	1909.8	3506.6	3611.7	2023.0	371.9	2781.1	4482.8	31288.1	50.8

**SERVICIO** ( $A_f = 7.79 \text{ m}^2$ ;  $V = 17.72 \text{ m}^3$ ;  $A_{\text{tot}} = 40.74 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 3322.468 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 22.96 \text{ m}^2$ )

$Q_{\text{tr,op}}$	0.9	1.7	2.6	2.8	5.5	7.1	10.0	8.7	5.2	2.6	1.3	0.9	-161.8	-20.8
$Q_{\text{tr,w}}$	-22.1	-19.4	-20.1	-19.5	-14.8	-13.7	-12.6	-12.9	-15.0	-17.6	-20.5	-22.7		
$Q_{\text{tr,ac}}$	36.7	30.2	29.5	23.5	22.7	12.6	6.5	4.7	8.2	17.8	26.6	34.6	252.6	32.4
$Q_{\text{ve}}$	--	--	--	--	--	-0.0	-0.3	-0.3	-0.2	--	--	--		
$Q_{\text{int,s}}$	0.5	0.9	1.5	1.7	3.3	4.4	6.3	5.5	3.2	1.6	0.8	0.5	-108.5	-13.9
$Q_{\text{sol}}$	-14.8	-12.9	-13.3	-12.8	-9.7	-8.9	-8.1	-8.3	-9.7	-11.5	-13.5	-15.1		
$Q_{\text{edif}}$	1.1	1.4	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.7	2.0	1.6	1.2	1.0	17.7	2.3
$Q_{\text{H}}$	-2.1	-1.8	-1.8	2.9	-8.5	-2.9	-3.5	0.9	6.3	5.4	4.2	1.0		

donde:

- $A_r$ : Superficie útil de la zona térmica,  $m^2$ .  
 $V$ : Volumen interior neto de la zona térmica,  $m^3$ .  
 $A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica,  $m^2$ .  
 $C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado),  $kJ/K$ .  
 $A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011,  $m^2$ .  
 $Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_H$ : Energía aportada de calefacción,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  
 $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

## 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Cervera de Buitrago (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **919 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

#### 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S ( $m^2$ )	V ( $m^3$ )	$b_{ve}$	$ren_h$ (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ ( $kWh$ / año)	$\Sigma Q_{equip}$ ( $kWh$ / año)	$\Sigma Q_{ilum}$ ( $kWh$ / año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
<b>CENTRO DE DIA (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)</b>									
ESCALERA	21.98	50.02	1.00	0.80	467.9	351.0	389.9	20.0	25.0
DIRECCION	21.01	51.37	1.00	0.80	447.2	335.4	372.7	20.0	25.0
ADMINISTRACION	16.35	39.96	1.00	0.80	348.0	261.0	290.0	20.0	25.0
DESPACHO MEDICO	15.39	37.63	1.00	0.80	327.6	245.7	273.0	20.0	25.0
COMEDOR	62.30	144.00	1.00	0.80	1326.1	994.6	1105.1	20.0	25.0
COCINA	56.56	128.63	1.00	0.80	1204.1	903.1	1003.5	20.0	25.0
VESTIBULO	110.69	264.96	1.00	0.80	2356.4	1767.3	1963.7	20.0	25.0
SALON 1	37.60	85.51	1.00	0.80	800.5	600.4	667.1	20.0	25.0
SALON CENTRO DE DIA	50.50	123.35	1.00	0.80	1075.1	806.3	895.9	20.0	25.0
SALA R. PSICOSENSORIAL	175.10	398.18	1.00	0.80	3727.6	2795.7	3106.3	20.0	25.0
ESCALERA	21.19	53.93	1.00	0.80	451.1	338.3	375.9	20.0	25.0
DISTRIBUIDOR	27.45	69.71	1.00	0.80	584.3	438.3	486.9	20.0	25.0
	<b>616.12</b>	<b>1447.26</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80/0.328*</b>	<b>13116.0</b>	<b>9837.0</b>	<b>10930.0</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. media (°C)	T <sup>a</sup> refriger. media (°C)
<b>SERVICIO (Zona no habitable)</b>									
ASCENSOR	7.79	17.72	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
	<b>7.79</b>	<b>17.72</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$ , donde  $\eta_{hru}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>equip</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>ilum</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T<sup>a</sup> calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T<sup>a</sup> refriger.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

## 2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

### Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Media, 12 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m <sup>2</sup> )																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m <sup>2</sup> )																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



### 2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

#### 2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-54.5 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **75.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	$\chi$ (kJ/ (m <sup>2</sup> ·K))	U (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh /año)	$\alpha$	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	$\Sigma Q_{sol}$ (kWh /año)
<b>CENTRO DE DÍA</b>										
FACHADA DE PIEDRA		10.82	21.37	0.59	-428.1	0.4	V	E(90)	0.97	56.9
FACHADA DE PIEDRA		30.44	21.37	0.59	-1204.4	0.4	V	S(180)	1.00	230.5
FACHADA DE PIEDRA		9.51	21.37	0.59	-376.3	0.4	V	O(-90)	0.46	23.8
2.46.4		288.92	25.64							
3.46.2		20.41	18.00							
3.46.2		19.84	18.00	0.30	-252.6	Hacia 'SERVICIO'				
FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA_INTERIOR		28.60	199.59	0.25	-479.6					
Forjado unidireccional		204.45	140.98							
FACHADA DE PIEDRA		17.92	21.37	0.59	-709.0	0.4	V	N(0)	1.00	17.4
MURO SOTANO VIVIDERO		64.38	18.32	0.34	-1468.0					
Solera		193.84	199.65	0.28	-3574.8					
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		21.01	145.43	0.52	-735.5	0.6	H		0.99	294.8
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		16.34	145.43	0.52	-572.2	0.6	H		0.99	228.2
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		15.39	145.43	0.52	-538.8	0.6	H		0.87	189.7
FACHADA DE PIEDRA		4.32	21.37	0.59	-170.7	0.4	V	N(0)	0.85	3.5
FACHADA DE PIEDRA		4.67	21.37	0.59	-185.0	0.4	V	O(-89.95)	1.00	25.5
FACHADA DE PIEDRA		8.72	21.37	0.59	-345.0	0.4	V	N(0)	0.96	8.1
FACHADA DE PIEDRA		10.63	21.37	0.59	-420.4	0.4	V	O(-90)	0.54	31.5
3.46.2		30.50	18.00							
Solera		18.73	199.65	0.35	-439.6					
FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA_INTERIOR		138.72	199.59	0.20	-1907.2					
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		3.22	145.43	0.52	-112.7	0.6	H		0.31	14.0
FACHADA DE PIEDRA		8.60	21.37	0.59	-340.3	0.4	V	E(90)	0.38	17.8
FACHADA DE PIEDRA		22.43	21.37	0.59	-887.7	0.4	V	S(179.94)	1.00	169.9
FACHADA DE PIEDRA		10.23	21.37	0.59	-404.6	0.4	V	O(-89.96)	1.00	55.9
3.46.2		30.50	26.70							
FACHADA DE MADERA		10.15	72.23	0.54	-367.6	0.4	V	N(0)	0.70	6.3
FACHADA DE PIEDRA		9.98	21.37	0.59	-394.9	0.4	V	O(-90)	0.24	13.1
FACHADA DE PIEDRA		6.36	21.37	0.59	-251.5	0.4	V	N(0)	0.70	4.3
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		76.94	145.43	0.52	-2693.5	0.6	H		0.95	1033.7
FACHADA DE PIEDRA		8.76	21.37	0.59	-346.4	0.4	V	N(0)	0.83	7.1
FACHADA DE PIEDRA		14.87	21.37	0.59	-588.4	0.4	V	E(90)	0.26	21.0
FACHADA DE PIEDRA		10.47	21.37	0.59	-414.3	0.4	V	O(-90)	0.67	38.4
SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)		49.80	145.43	0.52	-1743.2	0.6	H		0.95	669.6
FACHADA DE PIEDRA		7.96	21.37	0.59	-315.0	0.4	V	E(90)	0.63	27.0
FACHADA DE PIEDRA		2.38	21.37	0.59	-94.2	0.4	V	O(-90)	0.37	4.9
FACHADA DE PIEDRA		5.00	21.37	0.59	-198.0	0.4	V	N(0)	0.85	4.1
FACHADA DE PIEDRA		5.03	21.37	0.59	-199.0	0.4	V	S(180)	0.29	11.1
FACHADA DE PIEDRA		15.32	21.37	0.59	-606.4	0.4	V	O(-89.9)	1.00	83.7
FACHADA DE PIEDRA		15.68	21.37	0.59	-620.2	0.4	V	O(-90)	1.00	85.7

## MEMORIA

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/ (m <sup>2</sup> ·K))	U (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
FACHADA DE PIEDRA		15.91	21.37	0.59	-629.5	0.4	V	E(90)	0.58	50.2
FACHADA DE MADERA		19.68	72.23	0.54	-712.7	0.4	V	N(0)	1.00	17.5
3.46.2		21.50	18.00	0.25	-356.3					
Forjado unidireccional		9.66	199.48	0.36	-229.4	0.6	H		0.13	12.5
Forjado unidireccional		204.45	199.50							
TEJADO-LOSA (Forjado unidireccional)		175.65	141.12	0.27	-3157.0	0.6	H		1.00	1282.6
FACHADA DE PIEDRA		35.69	21.37	0.59	-1412.2	0.4	V	E(90)	1.00	193.0
FACHADA DE PIEDRA		10.65	21.37	0.59	-421.2	0.4	V	O(-90)	0.65	37.8
TEJADO-LOSA (LOSA HORMIGOM)		48.09	234.97	0.53	-1731.9	0.6	H		1.00	698.2
FACHADA DE PIEDRA		11.80	21.37	0.59	-466.9	0.4	V	O(-90)	0.54	35.1
FACHADA DE PIEDRA		7.71	21.37	0.59	-305.1	0.4	V	N(0)	0.88	6.6
										-33554.7 -252.6*
										5711.1

## SERVICIO

FACHADA DE MADERA		6.00	72.23	0.54	-77.1	0.4	V	S(180)	0.43	17.7
3.46.2		19.84	18.00	0.30	252.6	Desde 'CENTRO DE DIA'				
FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA_INTERIOR		7.37	199.59	0.20	-35.2					
Forjado unidireccional		7.53	140.98	0.28	-49.4					
										-161.8 +252.6*
										17.7

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

 Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

\*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinação de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

 F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

 Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

## 2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-12.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el 17.2% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
CENTRO DE DIA													
1		5.88	2.33	0.33	4.91	-1221.1	0.76	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	1237.8
1		3.56	2.33	0.25	4.91	-694.9	0.76	0.4	V	O(-89.95)	0.91	1.00	1669.6
1		4.00	2.33	0.23	4.91	-768.9	0.76	0.4	V	O(-90)	0.91	0.76	1451.6
1		1.96	2.33	0.33	4.91	-407.0	0.76	0.4	V	S(179.94)	0.67	1.00	783.3
P16		2.96		1.00	2.00	-387.5		0.6	V	N(0)	0.00	0.85	24.5
1		2.48	2.33	0.32	4.91	-512.5	0.76	0.8	V	N(0)	0.05	0.92	53.4
1		4.00	2.33	0.23	4.91	-768.9	0.76	0.4	V	O(-90)	0.91	0.81	1553.2
1		1.96	2.33	0.33	4.91	-407.0	0.76	0.4	V	S(180)	0.03	1.00	77.4
1		3.92	2.33	0.33	4.91	-814.1	0.76	0.4	V	S(180)	0.03	1.00	155.0
1		1.96	2.33	0.33	4.91	-407.0	0.76	0.4	V	O(-90)	0.82	0.57	433.9
1		5.88	2.33	0.33	4.91	-1221.1	0.76	0.4	V	N(0)	0.05	1.00	76.6

## MEMORIA

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
<b>-7610.3</b>												<b>7516.5</b>

donde:

- S: Superficie del elemento.  
 U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.  
 F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca del elemento ligero.  
 U<sub>f</sub>: Transmitancia térmica de la parte opaca.  
 Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.  
 g<sub>gl</sub>: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.  
 α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.  
 I.: Inclinación de la superficie (elevación).  
 O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).  
 F<sub>sh,gl</sub>: Valor medio anual del factor reductor de sombreadamiento para dispositivos de sombra móviles.  
 F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.  
 Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-5.1 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **7.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-59.6 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **8.6%**.

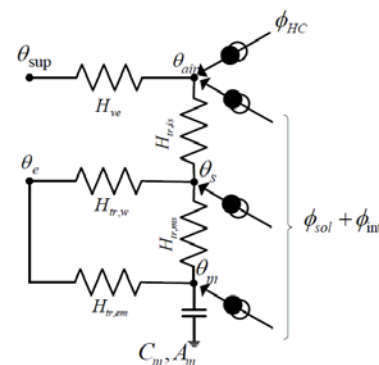
	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh /año)
<b>CENTRO DE DIA</b>				
Fachada en esquina vertical entrante		18.48	-0.150	185.9
Fachada en esquina vertical saliente		40.17	0.030	-80.8
Forjado entre pisos		76.05	0.205	-1045.5
Contorno de ventana		74.89	0.010	-50.2
Fachada en esquina vertical saliente		9.44	0.080	-50.6
Unión de solera con pared exterior		27.13	0.140	-254.8
Unión de solera con pared exterior		34.14	0.130	-297.7
Encuentro de fachada con cubierta		90.62	0.350	-2127.0
Fachada en esquina vertical entrante		11.62	-0.270	210.5
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior		32.67	0.390	-854.4
Forjado entre pisos		46.60	-0.500	1562.6
Encuentro de fachada con cubierta		13.54	0.390	-354.1
Forjado entre pisos		2.30	0.010	-1.5
				<b>-3157.7</b>

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.  
 ψ: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.  
 n: Número de puentes térmicos puntuales.  
 X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.  
 Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

## 2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

## 2.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 2.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 2.1.1.- Soleras

##### Solera - E.1.M120.MW.PYL. SB-03

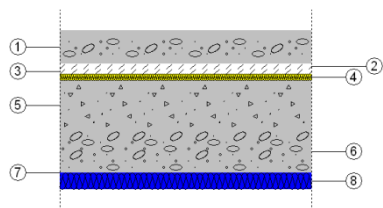
Superficie total 211.04 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Solera de hormigón en masa	10 cm
7 - Film de polietileno	0.02 cm
8 - Poliestireno extruido	4 cm

Espesor total: 38.02 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.23 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 7.4$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 240.25 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 64.93 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 1.93 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral,  $R_f$ : 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral,  $d_n$ : 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 692.93 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 478.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

**Solera - E.1.M120.MW.PYL. SA-01**

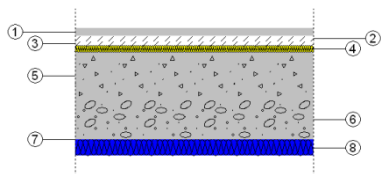
Superficie total 193.84 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



## Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio	565 < d < 750	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL]	750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL]	750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral	[0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido	1800 < d < 2000	12 cm
6 - Solera de hormigón en masa		10 cm
7 - Film de polietileno		0.02 cm
8 - Poliestireno extruido		4 cm

Espesor total: 32.02 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 6.6$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 206.97 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 62.60 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 2.01 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral,  $R_f$ : 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral,  $d_n$ : 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 514.13 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 478.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 80.1 dB

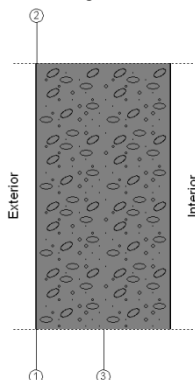
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

## 2.2.- Muros en contacto con el terreno

### Muro de sótano con impermeabilización exterior

Superficie total 56.67 m<sup>2</sup>

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con emulsión asfáltica (tipo ED), aplicada en dos manos. MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado 1C, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



## Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
4 - Pintura plástica	---

Espesor total: 30.16 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.88 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 750.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.5(-1; -7) dB

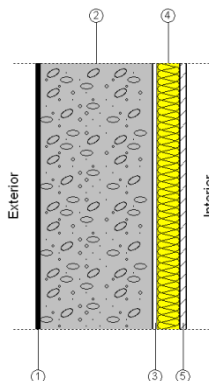
Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Exterior

### MURO SOTANO VIVIDERO

Superficie total 75.02 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Betún fieltro o lámina	1 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	25 cm
3 - Separación	1 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	33.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 625.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

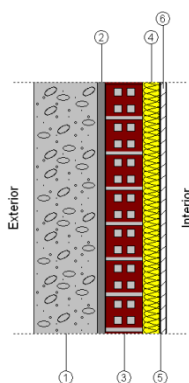
Tipo de impermeabilización: Exterior

## 2.3.- Fachadas

### 2.3.1.- Parte ciega de las fachadas

### FACHADA DE PIEDRA

Superficie total 215.40 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	15 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.7 cm
3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	4 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	31.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.59 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 506.03 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 83.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FCH2

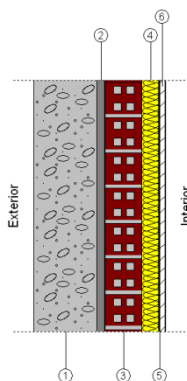
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 3 dBA



Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
Condiciones que cumple: R2+B1+C1

## FACHADA DE PIEDRA

Superficie total 234.82 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	15 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.7 cm
3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
Espesor total:	31.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.59 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 506.03 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 83.70 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FCH1

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 15 dBA

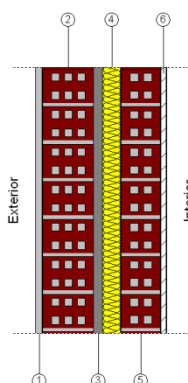
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B1+C1

## FACHADA DE MADERA

Superficie total 40.69 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	1.5 cm
2 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
Espesor total:	29.3 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.54 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 375.18 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 362.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: MAD1

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B2+C1



### 2.3.2.- Huecos en fachada

#### P12

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>181 x 205 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	

#### P10

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>99 x 205 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	

#### P16

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>141 x 210 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	

#### V3 - 1

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 2.33 W/(m²·K) Factor solar, F: 0.76
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 4.91 W/(m²·K) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>200 x 200 cm</b> (ancho x alto)	nº uds: <b>3</b>		
Transmisión térmica	U	2.94	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.60	
	$F_H$	0.49	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	29 (-1; -2)	dB

*Notas:*

*U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))*

*F: Factor solar del hueco*

*$F_H$ : Factor solar modificado*

*$R_w$  (C;  $C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)*

#### V1 - 1

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 2.33 W/(m²·K) Factor solar, F: 0.76
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 4.91 W/(m²·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>140 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	U	3.17	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.54	
	F <sub>H</sub>	0.44	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	30 (-1; -2)	dB
Dimensiones: <b>140 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	3.17	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.54	
	F <sub>H</sub>	0.36	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	30 (-1; -2)	dB

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**P13 - 1 (CONTRA)**
**ACCESORIOS:**
**CONTRA**

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>v</sub> : 2.33 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, F: 0.76
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>c</sub> : 4.91 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.8 (color oscuro)

Dimensiones: <b>121 x 205 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	3.16	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.57	
	F <sub>H</sub>	0.49	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	30 (-1; -2)	dB

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**V1 - 1 (CONTRA)**
**ACCESORIOS:**
**CONTRA**

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>v</sub> : 2.33 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, F: 0.76
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>c</sub> : 4.91 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>140 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	U	3.17	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.54	
	F <sub>H</sub>	0.44	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	30 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

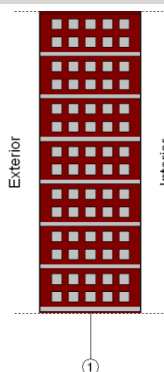
F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 2.4.- Medianerías

### 1.BH.1

Superficie total 47.58 m²



Listado de capas:

1 - BH convencional espesor 200 mm 20 cm

2 - Pintura plástica ---

Espesor total: 20 cm

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 2.10 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

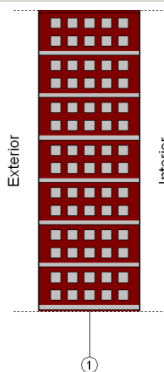
Masa superficial: 172.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: BH

### 1.BH.1

Superficie total 8.29 m²



Listado de capas:

1 - BH convencional espesor 200 mm 20 cm

Espesor total: 20 cm

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 2.10 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 172.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: BH

## 2.5.- Cubiertas

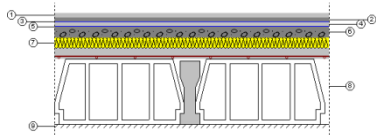
### 1.5.1.- Parte maciza de las azoteas

<b>Guarnecido de yeso a buena vista - SOLADO (Forjado unidireccional)</b>	Superficie total 24.55 m <sup>2</sup>
---	---------------------------------------

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



#### Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
3 - Polipropileno 25%fibra vidrio	0.1 cm
4 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
7 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
8 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm
9 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---

Espesor total: 52.7 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.45 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 572.89 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 430.08 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.6(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Sistema de placas

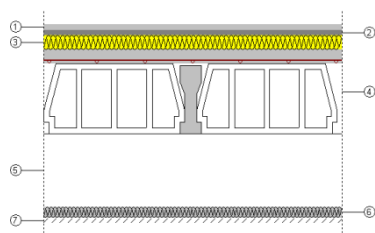
**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - SOLADO\_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA)**

Superficie total  
184.89 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



#### Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
6 - Lana mineral	4 cm
7 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
8 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---

Espesor total: 70.6 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.30 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.31 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 461.51 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

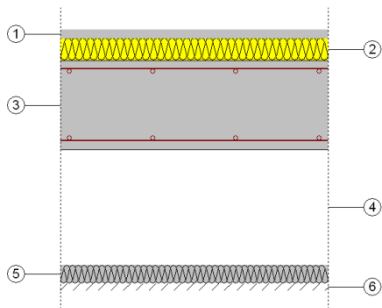
Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Sistema de placas

## 2.5.2.- Parte maciza de los tejados

### Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - TEJADO-LOSA (LOSA HORMIGOM)

Superficie total  
55.21 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	2 cm
2 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	5 cm
3 - Losa maciza 20 cm	20 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
5 - Lana mineral	4 cm
6 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---

Espesor total: 58.6 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.31 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.31 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 557.30 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad

Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.0(-1; -6) dB

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Sistema de placas

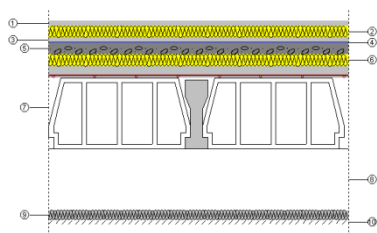
### Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - TEJADO-LOSA (Forjado unidireccional)

Superficie total  
176.21 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	2 cm
2 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	5 cm
3 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
4 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
6 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
7 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
9 - Lana mineral	4 cm
10 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
11 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	85.7 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 539.24 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Sistema de placas

## 2.6.- Suelos en contacto con el exterior

### Forjado unidireccional - E.1.M120.MW.PYL. SA-01

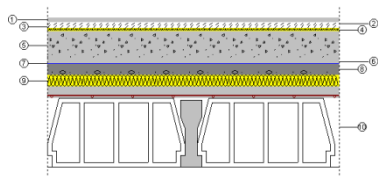
Superficie total 9.30 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
7 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
9 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
10 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm
Espesor total:	65.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.35 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 744.36 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

**FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR -  
E.1.M120.MW.PYL. SA-01**

Superficie total 7.63  
m<sup>2</sup>

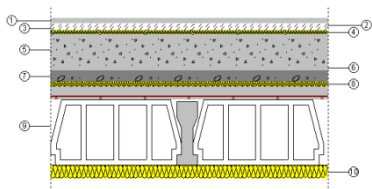
REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.





Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]]	5 cm
Espesor total:	61 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 695.96 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FOR

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

**FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR - E.1.M120.MW.PYL. SB-03**

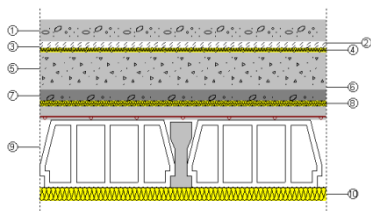
Superficie total  
11.11 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>67 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 874.76 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FOR

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

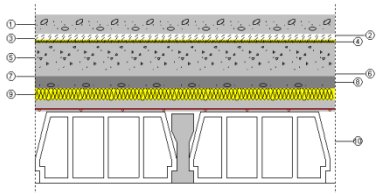
**Forjado unidireccional - E.1.M120.MW.PYL. SB-03 Superficie total 9.66 m<sup>2</sup>**

REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:		
1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm	
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm	
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm	
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm	
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm	
6 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm	
7 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm	
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm	
9 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm	
10 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm	
Espesor total:	71.1 cm	

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.36 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

U<sub>c</sub> calefacción: 0.35 W/(m²·K)

Masa superficial: 923.16 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB

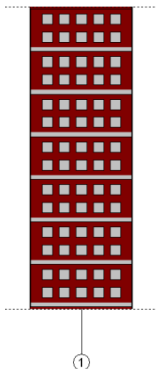
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 25 dB

3.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

3.1.- Compartimentación interior vertical

3.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

1.BH.1 Superficie total 23.38 m²



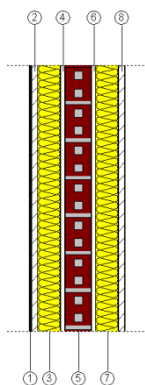
Listado de capas:		
1 - BH convencional espesor 200 mm	20 cm	
2 - Pintura plástica	---	
Espesor total:	20 cm	

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 2.10 W/(m²·K)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 172.00 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 48.0(-1; -3) dB Referencia del ensayo: BH
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

### 3.46.2

Superficie total 33.92 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

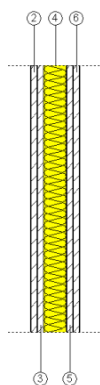
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
4 - Separación	1 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6 cm
6 - Separación	1 cm
7 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
9 - Pintura plástica	---
Espesor total:	21.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.31 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 96.05 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 55.80 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-1; -3) dB Referencia del ensayo: 3.46.2 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, $\Delta R$ : 25.5 dBA
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

### 2.46.4

Superficie total 106.63 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

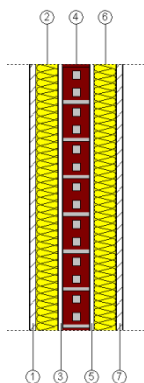
1 - Pintura plástica	---
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	11 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 51.50 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-3; -8) dB Referencia del ensayo: 2.46.4
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

### 3.46.2

Superficie total 44.69 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
3 - Separación	1 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6 cm
5 - Separación	1 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	21 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.31 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 84.55 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 55.80 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 3.46.2

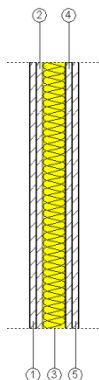
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 25.5 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**2.46.4**

Superficie total 63.46 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	11 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 51.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-3; -8) dB

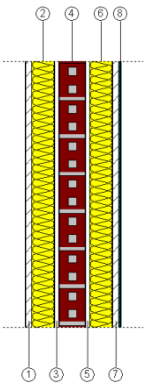
Referencia del ensayo: 2.46.4

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**3.46.2**

Superficie total 7.47 m<sup>2</sup>

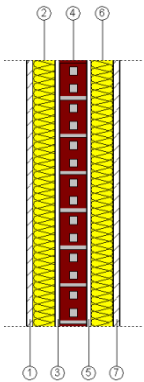


Listado de capas:		
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900		1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]		5 cm
3 - Separación		1 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]		6 cm
5 - Separación		1 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]		5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900		1.5 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1		0.5 cm
Espesor total:		21.5 cm

Limitación de demanda energética $U_m$ : 0.31 W/(m²·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 96.05 kg/m² Masa superficial del elemento base: 55.80 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-1; -3) dB Referencia del ensayo: 3.46.2 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, $\Delta R$ : 25.5 dBA
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

3.46.2

Superficie total 4.86 m²

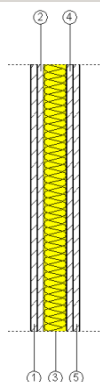


Listado de capas:		
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900		1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]		5 cm
3 - Separación		1 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]		6 cm
5 - Separación		1 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]		5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900		1.5 cm
8 - Pintura plástica		---
Espesor total:		21 cm

Limitación de demanda energética $U_m$ : 0.31 W/(m²·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 84.55 kg/m² Masa superficial del elemento base: 55.80 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-1; -3) dB Referencia del ensayo: 3.46.2 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, $\Delta R$ : 25.5 dBA
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

#### 2.46.4

Superficie total 7.38 m<sup>2</sup>



##### Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	11 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 51.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.0(-3; -8) dB

Referencia del ensayo: 2.46.4

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

### Guarnecido de yeso a buena vista - FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR - E.1.M120.MW.PYL. SA-01

Superficie total  
63.84 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

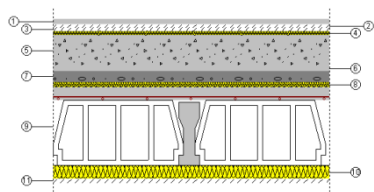
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



## Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]]	5 cm
11 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
12 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	62.5 cm

 Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

 $U_c$  calefacción: 0.24 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

 Masa superficial: 713.21 kg/m<sup>2</sup>

 Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.7(-1; -3) dB

 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.3 dB

 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

**Guarnecido de yeso a buena vista - FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR - E.1.M120.MW.PYL. SB-03**

 Superficie total  
103.45 m<sup>2</sup>
**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

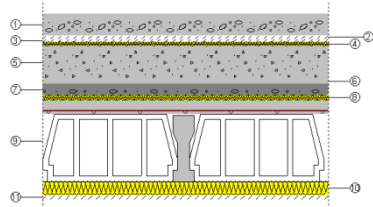
**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.





Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5 cm
11 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
12 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	68.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 892.01 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.7(-1; -3) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.3 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

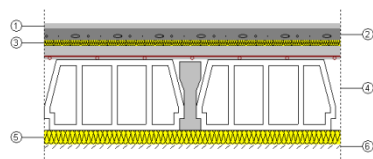
**Guarnecido de yeso a buena vista - FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR**

Superficie total 19.19 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
5 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5 cm
6 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	44.5 cm

Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.31 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	$U_c$ calefacción: 0.30 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 450.78 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 57.7(-1; -3) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$ : 74.3 dB

#### FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR - E.1.M120.MW.PYL. SA-01

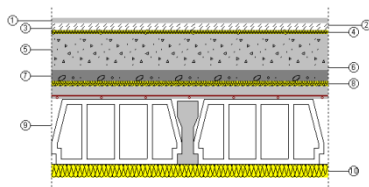
Superficie total  
2.35 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



##### Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>61 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.24 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 695.96 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FOR

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado unidireccional - E.1.M120.MW.PYL. SB-03**

Superficie total  
204.49 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

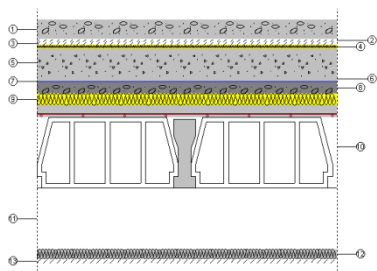
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
7 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
9 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
10 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
12 - Lana mineral	4 cm
13 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
14 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---

Espesor total: 102.7 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.24 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.23 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 937.96 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

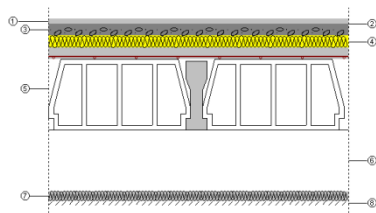
**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado unidireccional**

Superficie total  
1.11 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Frondosa ligera 435 < d < 565	2 cm
2 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
5 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
7 - Lana mineral	4 cm
8 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	78.7 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 496.74 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

**FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA\_INTERIOR - E.1.M120.MW.PYL. SB-03**

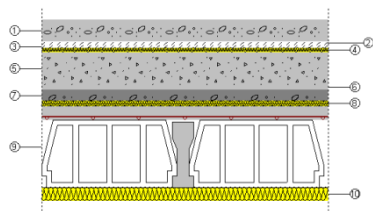
Superficie total  
1.65 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	8 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12 cm
6 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
10 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>67 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

Masa superficial: 874.76 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FOR

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

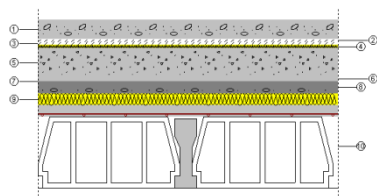
**Forjado unidireccional - E.1.M120.MW.PYL. SB-03 Superficie total 9.59 m<sup>2</sup>**

REVESTIMIENTO DEL SUELO

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 12 cm de espesor. Solera seca de placas de yeso laminado formada por dos placas de yeso laminado de alta dureza, de 12.5 mm de espesor, situadas sobre una manta de lana mineral de 15 mm de espesor, de alta densidad, conformando un espesor total de 40 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.


**Listado de capas:**

- 1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 8 cm
- 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
- 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
- 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 1.5 cm
- 5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 12 cm
- 6 - Frondosa ligera 435 < d < 565 2 cm
- 7 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.1 cm
- 8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 5 cm
- 9 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]] 5 cm
- 10 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón) 35 cm

**Espesor total:** 71.1 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.35 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 923.16 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 412.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: FRO1

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 1 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 25 dB

## 4.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.5	2170	0.991	0.116	1000	10
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.23	0.0435	1000	50000
BH convencional espesor 200 mm	20	860	0.923	0.2167	1000	10
Conífera de peso medio 435 < d < 520	1.5	480	0.15	0.1	1600	20
Emulsión asfáltica	0.1	0.17	0.17	0.0059	1000	50000
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.429	0.21	1000	80
Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35	1179.52	1.522	0.23	1000	80
Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2	660	0.18	0.1111	1600	50
Frondosa ligera 435 < d < 565	2	500	0.15	0.1333	1600	50
Granito [2500 < d < 2700]	15	2600	2.8	0.0536	1000	10000
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6

## MEMORIA

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Hormigón armado 2300 < d < 2500	8	2400	2.3	0.0348	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	25	2400	2.3	0.1087	1000	80
Lana mineral	4	40	0.035	1.1429	840	1
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.5	0.08	1000	80
Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06	1500	0.5	0.0012	1800	100000
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.7	1125	0.55	0.0309	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.55	0.0364	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4	1125	0.55	0.0727	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.55	0.0909	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	12	1900	1.3	0.0923	1000	10
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.5	0.12	1000	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	1.5	40	0.031	0.4839	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.031	1.6129	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5	40	0.041	1.2195	1000	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Plaqueta o baldosa de gres	2	2500	2.3	0.0087	1000	30
Poliestireno extruido	4	38	0.034	1.1765	1000	100
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1	980	0.5	0.002	1800	100000
Polipropileno 25%fibra vidrio	0.1	1200	0.25	0.004	1800	10000
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	5	45	0.025	2	1000	1000000
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	5	50	0.032	1.5625	1000	100
Solera de hormigón en masa	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6	930	0.432	0.1389	1000	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.432	0.2083	1000	10
Teja de arcilla cocida	2	2000	1	0.02	800	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.034	0.5882	1000	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4	37.5	0.034	1.1765	1000	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5	37.5	0.034	1.4706	1000	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot K/W$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $J/(kg \cdot K)$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $W/(m \cdot K)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## HE.2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

**Normativa a cumplir:**

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.
- R.D. 1218/2002 que modifica el R.D. 1751/98

**Tipo de instalación y potencia proyectada:**

- ☒ nueva planta
 ☐ reforma por cambio o inclusión de instalaciones
 ☐ reforma por cambio de uso

☐

**Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (ITE 09) (1)**

Generadores de calor:	
A.C.S. (Kw.)	
Calefacción (Kw.)	
Mixtos (Kw.)	
Producción Total de Calor	

Generadores de frío:	
Refrigeradores (Kw.)	

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales	
--	--

☒ **INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)**

- ☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.

Tipo de instalación	
---------------------	--

Nº de Calderas	
Nº de Maquinas Frigoríficas	

Potencia Calorífica Total	
Potencia Frigorífica Total	

Potencia térmica nominal total	
--------------------------------	--

- ☒ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.

Tipo de instalación	BIOMASA
---------------------	---------

Nº de Calderas	1
Nº de Maquinas Frigoríficas	

Potencia Calorífica Total	70 Kw
Potencia Frigorífica Total	

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL TOTAL	70 Kw
--------------------------------	-------

- ☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw. (2)

En este caso es necesario la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

☒ **Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)**

Tipo de instalación	BIOMASA
---------------------	---------

	Sup. Total de Colectores	No precisa	
	Caudal de Diseño		Volumen del Acumulador
	Potencia del equipo convencional auxiliar (2 termos 100 litros+1 termo 200 litros)		

**Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:**

Se realizará una sala de maquinas para la ubicación de la caldera, cumpliendo con la IT 1.3.4.1.2 del RITE.

**Chimeneas**

<input type="checkbox"/>	Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.
<input type="checkbox"/>	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.
<input checked="" type="checkbox"/>	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw., según norma UNE 123.001.94

**Condiciones generales de las salas de maquinas.**

☒ Puerta de acceso al local que comunica con el exterior.

☒ Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.

☒ Cumplimiento de protección contra incendios según CTE SI. Se clasifican como locales de riesgo especial; BAJO

☒ Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.

☒ Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de maquinas igual o mayor de 200 lux

**Condiciones para salas de maquinas de seguridad elevada.(NO EXISTE)**

☐ Distancia máxima de 7.5 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida, para superficies mayores de 100 m².

☐ Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a RF-240.

☐ Si poseen dos o mas accesos, al menos uno dará salida directa al exterior.

☐ Al menos los interruptores general y de sistema de ventilación se sitúan fuera del local.

**Dimensiones mínimas para las salas de calderas**

	En Proyecto
Distancia entre calderas y paramentos laterales (>50 cm.).	70 cm
Altura mínima de la sala 2,50 m; respetándose una altura libre sobre la caldera de 0,5 m.	2,50 m
Espacio libre en el frente de la caldera será como mínimo de 1 m, con una altura mínima de 2 m libre de obstáculos.	1,00 m

**Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica(No hay salas de máquinas frigoríficas)**

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	NO
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	NO
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	NO
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	NO

**HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas**

(1) Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en la ITE 02 para instalaciones centralizadas.

(2) La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S., según ITE 07.1.2.

(3) No es necesario la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.

---

### HE.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Ver la justificación de su cumplimiento en subcapítulo de la presente memoria D.16.5. Código Técnico de la Edificación. DB HE "Ahorro Energético. Sección HE 3 "Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación".

### HE.4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Se cubre el 100% de la demanda mediante la instalación de un sistema de caldera de biomasa.

#### HE.4. artículo 2.2.1 punto 5.

Dado el tipo de instalación proyectada se considera un balance CO<sub>2</sub> neutro, ya que, el uso de la biomasa se considera cero en términos de emisiones de CO<sub>2</sub>, puesto que el CO<sub>2</sub> que las plantas absorben durante su crecimiento será el mismo o mayor al que emiten durante su combustión.

Por tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub> de esta instalación son siempre menores que las emisiones del sistema de referencia, esto es, una caldera de gas con rendimiento medio estacional de 92%.

En cuanto al consumo de energía primaria no renovable, necesaria para la instalación, esta es debida a los sistemas auxiliares, estos sistemas son idénticos tanto para la biomasa como para el sistema de referencia, con lo que el consumo es equivalente o menor al carecer de los sistemas auxiliares necesarios también para la captación solar térmica.

Según lo expuesto el sistema proyectado implica, en todos los casos, un ahorro de energía primaria no renovable y menores emisiones de CO<sub>2</sub>, con lo cual este técnico, en este caso, no considera necesaria una mayor justificación documental.

## HE.5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

### Ámbito de aplicación

1. Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

### Aplicación de la norma HE5

uso del edificio:	administrativo	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	----------------	---	---	--

**E.4.- DB-SE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Para dar cumplimiento a lo descrito en el artículo 2 del DB-SE, en concreto en su parte 2.1.1 Memoria, se incluye en la presente memoria los datos relativos a:

- a) Periodo de servicio previsto
- b) Simplificaciones efectuadas sobre el edificio para transformarlo en modelo de cálculo, indicando tipo estructural adoptado, características de las secciones, tipo de conexiones y condiciones de sustentación.
- c) Características mecánicas de los materiales
- d) Geometría global
- e) Exigencias de capacidad portante
- f) Acciones consideradas
- g) Modalidad de análisis efectuado
- h) Modalidad de control previsto

Ver la justificación de su cumplimiento en los apartados D.4 Cimentación y Contenciones y D.5 Estructura.

Y Anexo de calculos.

## E.5.- DB-HS: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

### HS.1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2.1 Muros.	Según tabla 2.2	Se cumple:
Grado impermeabilidad:	Muro flexorresistente con	I2 (lámina impermeable
Presencia de Agua: baja	impermeabilización exterior y	bituminosa) I3 (mortero
Coeficiente de permeabilidad	coef. 1: I2+I3+D1+D5	hidrófugo) D1 (lámina drenante)
$6 \cdot 10^{-5}$		D5 (Red de pluviales
Coeficiente 1		conducida)
2.2 Suelos.	Según tabla 2.4	Se cumple:
Grado impermeabilidad:	Muro flexorresistente y solera sin	C2 (Hormigón con retracción
2	intervención: C2+C3+D1	moderada) C3 (Producto
		colmatador de poros en
		terreno) D1 (Encachado con
		lámina de polietileno)
2.3. Fachadas		
Grado impermeabilidad:	Según tabla 2.7	4
Zona pluviométrica IV	Con revestimiento exterior.	Se cumplen:
Terreno tipo III	Debe cumplir R1+B1+C1 o	R1 (piezas discontinuas rígidas
Clase de entorno E0	R1+C2	sobre mortero ó Revestimiento
Zona eólica A		continuo de espesor 15 mm).
Gº exposición al viento V2		B1 (aislante no hidrófilo)
Grado de imper.: 3		C1 (1/2 pie de ladrillo cerámico)
2.4. Cubiertas	-Pendientes	
Debe disponer de:	-Barrera de vapor	-Pendiente con perfilera
	-Capa de separadora	galvanizada
	-Aislante térmico	-No es necesaria
	-Capa separadora (en caso de:	-Panel sándwich de 80mm
	grava, tierra vegetal o	-No es necesaria la capa
	transitable)	separadora.
	-Capa impermeabilización	-Teja con pendiente adecuada
	-Capa separadora	y solape
	Impermeabilización	-No se prevé capa separadora
	-Barrera vapor si condensa.	-No se prevé condensación
	-Tejado	-Teja
	-Evacuación	-Canalones

### HS.2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es de aplicación al no ser un edificio de viviendas.

### HS.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Ver la justificación de su cumplimiento en subcapítulo de la presente memoria D.18.5.- CTE. DB HS 3: Calidad del aire interior.

### HS.4. SUMINISTRO DE AGUA

Ver la justificación de su cumplimiento en subcapítulo de la presente memoria D.15.2.- CTE DB-HS 4: Suministro de agua.

### HS.5. EVACUACIÓN DE AGUAS

Ver la justificación de su cumplimiento en subcapítulo de la presente memoria D.15.3.- CTE DB-HS 5: Evacuación de agua.

**E.6.- DB-HR: EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 51.5	$D_{nT,A} = 50 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		<b>2.46.4</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 55.0$	
		Trasdosado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 51.5	$D_{nT,A} = 45 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		<b>2.46.4</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 55.0$	
		Trasdosado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 172.0	$D_{nT,A} = 45 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		<b>1.BH.1</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 47.0$	
		Trasdosado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto	Protegido	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 412.8	$D_{nT,A} = 56 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>		<b>Forjado unidireccional</b>		$R_A$ (dBA) = 56.0
		Suelo flotante		$\Delta R_A$ (dBA) = 1
		<b>E.1.M120.MW.PYL. SB-03</b>		
		Techo suspendido <b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes</b>		$\Delta R_A$ (dBA) = 0
		Forjado <b>Solera</b>		$m$ (kg/m <sup>2</sup> ) = 478.2 $L_{n,w}$ (dB) = 80.1
		Suelo flotante <b>E.1.M120.MW.PYL. SA-01</b>		$\Delta L_w$ (dB) = 25
De instalaciones		Techo suspendido		$\Delta L_w$ (dB) = 0
		Forjado		
		Suelo flotante		
De actividad		Techo suspendido		
		Forjado		
		Suelo flotante		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	Forjado		$m$ (kg/m <sup>2</sup> ) = 412.8
		<b>Forjado unidireccional</b>		$R_A$ (dBA) = 56.0
		Suelo flotante		$\Delta R_A$ (dBA) = 1
		<b>E.1.M120.MW.PYL. SB-03</b>		
		Techo suspendido <b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes</b>		$\Delta R_A$ (dBA) = 0
		Forjado <b>FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA_INTERIOR</b>		$m$ (kg/m <sup>2</sup> ) = 372.3 $R_A$ (dBA) = 56.7
De instalaciones		Suelo flotante <b>E.1.M120.MW.PYL. SB-03</b>		$\Delta R_A$ (dBA) = 1
		Techo suspendido <b>Guarnecido de yeso a buena vista</b>		$\Delta R_A$ (dBA) = 0
		Forjado <b>Solera</b>		$m$ (kg/m <sup>2</sup> ) = 478.2 $L_{n,w}$ (dB) = 80.1
De actividad		Suelo flotante <b>E.1.M120.MW.PYL. SB-03</b>		$\Delta L_w$ (dB) = 25
		Techo suspendido		$\Delta L_w$ (dB) = 0
		Forjado		
De instalaciones		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad



Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Exterior	Habitable (Zona común)	1.BH.1	$D_{2m,nT,Atr} =$	43 dBA $\geq$ 40 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>FACHADA DE PIEDRA - CARTON-YESO SOLADO_EXTERIOR (FORJADO SOBRE CAMARA SANITARIA) - Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes</b> Huecos: <b>Ventana de 1</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 36$ dBA $\geq 32$ dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	BAJA	DIRECCION (Despacho)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	BAJA	MEDICO (Oficinas)
	De instalaciones		Sótano	ESCALERA (Escaleras)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	PRIMERA	ESPACIO MULTIUSOS (Zonas comunes)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	BAJA	COMEDOR (Restaurantes)
	De instalaciones		BAJA	SALON2 (Estar - comedor)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	BAJA	DIRECCION (Despacho)
	De instalaciones	Habitable	Sótano	ESCALERA (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable (Zona común)	Sótano	ESCALERA (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	BAJA	DIRECCION (Despacho)

**APÉNDICES.- F****F.1. PLAN DE CONTROL.****F.1.0. ANTECEDENTES**

Se redacta el siguiente documento donde se recogen los trabajos de control de calidad, obligatorios o recomendables, que pueden contribuir a mejorar la calidad global, durabilidad y condiciones de ejecución de la edificación a construir.

Es muy amplio el abanico potencial de trabajos a desarrollar en el sector de la Construcción en España, en actividades orientadas a la Asistencia Técnica y Control de Calidad en la Edificación.

Por ello es recomendable contar con los servicios de una Empresa con técnicos especialistas en todas las disciplinas y experiencia no sólo de Control de Calidad, sino en otros campos como Patología, Asistencia Técnica, Dirección Integrada de Proyectos y de Construcción (Project y Construction Management), Ensayo de todo tipo de materiales, etc., con posibilidad de ofrecer un servicio completo e integrado que se ajuste a las demandas de los clientes. Es importante recalcar la necesidad, por parte de la Empresa de Control, de mantener en sus actuaciones la completa independencia del resto de los agentes participantes dentro del campo de la edificación.

**F.1.1. PLAN DE TRABAJOS PROPUESTOS.**

En los puntos siguientes se pretende dar una orientación de la filosofía que subyace al planteamiento de Control, así como una propuesta concreta de actuaciones a desarrollar en cada una de las fases.

**F.1.1.1. REVISIÓN DE PROYECTO****F.1.1.1.1. Conceptos básicos**

La actuación de la Empresa de Control debe ir dirigida a lo que, en argot propio de la construcción, los tiempos han denominado Calidad Total, sustentada equilibradamente en una amplia experiencia de su personal técnico y en una Cultura de Calidad y Know-how de grupo, complementada con las técnicas propias del Project Management del mundo sajón.

Para garantizar la calidad del producto final (calidad de la construcción); así como para que se ejecute en plazo controlado y preestablecido (sin imprevistos técnicos); y dentro de los costos previstos sin desviaciones económicas, es imprescindible el arrancar todo el proceso a partir de un proyecto de calidad.

Se considera por tanto necesario contar con unos proyectos perfectamente definidos en todos sus aspectos, sin contradicciones entre los distintos documentos, técnicamente viables y seguros, con unas soluciones constructivas dirigidas a la durabilidad y correcto mantenimiento de los edificios, y con unas mediciones y presupuesto que garantice que no se van a producir desviaciones significativas, aunque resulta justo en este punto valorar el trabajo previo que se produce en la Supervisión por parte de la Propiedad.

Otro aspecto muy importante del trabajo de control es el concepto de trabajo en equipo. Sin la participación directa de todas las partes difícilmente se podrá llegar a alcanzar un mecanismo eficaz para controlar toda la producción (Calidad, Plazo, Coste).

A continuación se describen los principales aspectos que entendemos deben ser revisados en el proyecto.

---

#### F.1.1.1.2. Revisión de los proyectos de estructura

En la realización del control de proyectos de estructuras se verificarán:

- Comprobación que la documentación contenida en proyecto es la adecuada.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de los Planos de Ejecución.
- Hipótesis de cálculo en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables.
- Comprobación de las hipótesis de carga, métodos de cálculo, valores característicos de las acciones, resistencias características de los materiales, coeficientes de seguridad y niveles de control.
- Comprobación por muestreo de los cálculos realizados referentes a los estados límites últimos y a los estados límites de deformación de aquellos elementos más representativos, y determinación de las secciones de hormigón o de acero que se deben utilizar.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensiones, materiales, armados, dimensionado de refuerzos y uniones soldadas estructurales realizando si fuese necesario cálculos alternativos.
- Revisión de detalles constructivos y de montaje, aportando si fuese necesario detalles complementarios.

#### F.1.1.1.3. Revisión de los proyectos de Instalaciones

En la realización del control de proyectos de instalaciones se verificarán:

- Estudio y clasificación de la documentación recibida, comprobando su conexión, valorando además su grado de definición.
- Identificación de los aspectos del proyecto que pudieran requerir la elaboración de diseños complementarios.
- Verificación del cumplimiento de la Normativa Vigente, tanto oficial, como de empresas suministradoras.
- Comprobación de la existencia de un grado de concreción suficiente en el Proyecto y de la adecuación de la instalación a las necesidades planteadas en proyecto.
- Verificación de hipótesis de cálculo de acuerdo con los datos del proyecto.
- Revisión de los planos.
- Comprobación de la coordinación entre las diferentes disciplinas, Arquitectura, Estructura e Instalaciones e identificación de los posibles conflictos que pudieran ocasionar modificaciones importantes en obra.
- Comprobación del correcto dimensionado de los espacios para cuartos de instalación de equipos.
- Verificación de la existencia de espacios libres que permitan la reparación y el mantenimiento de equipos, dispositivos y materiales.

En particular para cada uno de los diferentes Proyectos de Instalaciones se realizarán los trabajos específicos siguientes:

##### a) Específico para Instalación Eléctrica

- Verificación de la correcta ejecución de los esquemas eléctricos.
- Verificación mediante muestreo de los cálculos de iluminación.
- Verificación del cálculo de dimensionado de líneas y canalizaciones, mediante muestreo, incluyendo los casos más críticos y desfavorables.
- Verificación del cálculo de dimensionado y distribución de los elementos de mando y protección.
- Verificación del cálculo del dimensionado de la puesta a tierra.
- Comprobación de las características del centro de transformación y del grupo electrógeno y su adecuación a las necesidades de la instalación.

- 
- b) Específico a Instalaciones de Fontanería, Riegos y Saneamiento.
    - Verificación del cálculo del dimensionado de las distintas redes de tuberías de distribución o recogida y acometida a aparatos, mediante muestreo de los ramales más significativos.
    - Comprobación de la distribución de aparatos, llaves y demás elementos de las instalaciones, incluido aislamientos.
    - Comprobación de las características del equipo regulador de presión si fuera necesario.
    - Comprobación del dimensionado y características de los equipos de presión.
    - Comprobación del dimensionado y características de los equipos generadores de agua caliente sanitaria.
    - Comprobación de los esquemas de principio.
  
  - c) Específico a Instalaciones contra Incendios.
    - Verificación mediante muestreo del cálculo del dimensionado y distribución de los elementos de detección.
    - Verificación mediante muestreo del dimensionado y distribución de los elementos de extinción, tanto fijos como móviles.
    - Características de los elementos y equipos que componen estas instalaciones, comprobando su adecuación a las funciones a desempeñar y la normativa vigente.
    - Verificación de las características técnicas de la central contra incendios.
  
  - d) Específico a Instalaciones de Climatización, Calefacción y Ventilación
    - Comprobación de la hoja de cálculo del  $K_G$
    - Comprobación de las hojas de cálculo de las cargas térmicas, mediante muestreo.
    - Verificación del cálculo correspondiente al dimensionado de los conductos y difusores, mediante muestreo, incluyendo los casos más críticos y desfavorables.
    - Comprobación del sistema de distribución del aire y de la correcta selección de difusores y rejillas.
    - Comprobación de los esquemas de principio.
    - Verificación del cálculo correspondiente al dimensionado de tuberías, mediante muestreo, incluyendo los casos mas críticos y desfavorables.
    - Comprobación de las características de los equipos generadores frío-calor y su adecuación a las necesidades del proyecto.
    - Verificación de las especificaciones de los equipos para comprobar si el grado de definición permitirá la correcta selección de los mismos por los fabricantes (Climatizadores, Fancoils, Cajas de volumen variable, Ventiladores y Extractores)
    - Comprobación de que se han definido todos los parámetros y se han incluido en el diseño de la instalación todos los dispositivos necesarios para la realización de los ajustes y equilibrados de los circuitos de aire y agua.
    - Comprobación de los distintos sistemas de ventilación.
    - Verificación de la idoneidad de las unidades terminales de los distintos sistemas.

---

F.1.1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN.

Según cláusula 36 PCAG, serán efectuadas a cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de materiales y productos a emplear, descritos en esta memoria, hasta un 1% del PEM.

Los trabajos a llevar a cabo para cada una de las disciplinas serían los siguientes:

F.1.1.2.1. Cimentación y Estructura

El control de calidad en la ejecución de la estructura incluye las siguientes operaciones de control:

## a) Geotécnia

- En el momento de realizar excavaciones se procederá al examen del terreno de cimentación para comprobar su uniformidad y conformidad con los estudios realizados y bases de cálculo de las cimentaciones.

## b) Estructura

- Conformidad de los trabajos de ejecución con los planos del proyecto, previamente examinados.
- Inspección de las condiciones de trabajo (atmosféricas, climatológicas, altas y bajas temperaturas), especialmente en lo que afecta al fraguado, curado y desencofrado de hormigones.
- Transporte, colocación, compactación y curado de hormigones.
- Comprobación dimensional de sección de hormigón.
- Colocación, doblado, diámetros, recubrimientos, solapes y anclajes de las armaduras de hormigón armado.
- Juntas de hormigonado y dilatación.
- Curado del hormigón.

## c) Estructura metálica

- Se realizarán inspecciones a obra incluyendo las siguientes operaciones de control.
- Inspección visual en obra de los elementos estructurales metálicos y del montaje de la estructura metálica, comprobando la preparación de bordes y la ejecución de las soldaduras de unión de los diferentes elementos.
- En base a la inspección visual, recomendaciones de realización de posibles ensayos sobre los cordones de soldadura de más responsabilidad.
- Inspección visual del replanteo de pilares, aplome y deformaciones de montaje.
- Verificación del grado de acabado de las superficies.
- Comprobación de que los soldadores de taller y de obra están capacitados y en posesión del correspondiente certificado de homologación.

F.1.1.2.2. Instalaciones

Tiene este control el sentido de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, que informe a la Constructora y Dirección Facultativa sobre la calidad alcanzada en determinadas unidades de obra, emitiendo informes objetivos sobre los procesos de ejecución con tomas de datos, pruebas y ensayos realizados "in situ".

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades de obra importantes desde el punto de vista de la funcionalidad.

A fin de garantizar el ajuste entre las prescripciones de proyecto y la obra ejecutada, se informará sobre el desarrollo del montaje de las instalaciones,

realizando una serie de inspecciones sobre los componentes recepcionados en obra e instalados, de las instalaciones, verificando:

Se examinarán al menos con carácter general los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones del proyecto y la documentación técnica del suministrador.
- Correcta realización de los replanteos.
- Comprobación dimensional de redes, canalizaciones, conductos etc.
- Comprobación de los sistemas de soportado.
- Comprobación de los sistemas de aislamiento, calorifugado de tuberías y protección de materiales.
- Comprobación de los aspectos generales de la calidad del montaje, tales como alineaciones, cableado, conexiones entre redes, compatibilidad de materiales etc.
- Adecuación de la ejecución al mantenimiento futuro de las instalaciones.
- Pruebas parciales de los circuitos hidráulicos.

Se comprobarán principalmente los siguientes puntos singulares:

- a) Montaje de la instalación de fontanería y saneamiento
  - Adecuación de lo ejecutado con las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de que la ejecución está dentro de la normativa vigente.
  - Características del grupo de presión, montaje y puesta a punto del mismo.
  - Calidad y dimensionado de las tuberías (acero galvanizado, hormigón, PVC) verificando su adecuación a Proyecto.
  - Dotación de valvulería y equipos suplementarios.
  - Ejecución del montaje de tuberías, comprobando fijaciones, pasamuros, uniones, etc.
  - Comprobación de la calidad y montaje de grifería y aparatos.
  - Estanqueidad de la red, mediante pruebas parciales de presión, previa citación cuando estén terminados los ramales de mayor entidad.
  - Verificación de las características y montaje de las tuberías de desagüe y saneamiento, tipo, sección, anclajes, uniones, pendientes etc.
  - Verificación de la ubicación y dimensiones de arquetas de registro en red es horizontales enterradas. Pruebas de estanqueidad.
- b) Montaje de la instalación eléctrica (Baja Tensión)
  - Calidad de materiales y componentes, según proyecto.
  - Tendido de cables, canalizaciones, grapado, rozas, pasamuros, cajas de derivación, etc. Comprobando las posibles interferencias con otras instalaciones.
  - Disposición, montaje y conexionado de los diversos equipos componentes de la instalación.
  - Distribución del alumbrado normal, socorro, señalización y emergencia.
  - Puesta a tierra de las instalaciones, el sistema de equipotencialidad de masas metálicas, disposición de arquetas, picas, conductor, conexiones, etc.
  - Distribución de Cuadros, dimensionado, características de los elementos de protección, secciones de los conductores, identificación, diámetros de los tubos, separación de circuitos.
  - Comprobación de volúmenes de prohibición y de protección en los cuartos de baño.
- c) Centro de Transformación
  - Comprobación de la homologación de los materiales de origen industrial, incluso conformidad a la normativa.
  - Dimensionado del local, elementos de ventilación; natural, forzada, sumidero.
  - Alineación de celdas, distancias de seguridad.
  - Características del Transformador, conexión, elementos de protección.

- 
- Acoplamiento e interconexión entre celdas (llegada de líneas, seccionamiento, protección general, medida en Alta, protección del transformador).
  - Características de las canalizaciones y conductores tanto de Baja Tensión como Alta.
  - Líneas de puesta a tierra de las masas metálicas y del neutro del transformador.
  - Equipo de medida.
  - Cuadro de distribución en baja.
  - Material de seguridad, pértigas, guantes, etc. y protección contra incendios.
- d) Grupo electrógeno
- Comprobación de la homologación del equipo a instalar.
  - Dimensiones del local, elementos de ventilación: natural, forzada, refrigeración. Salida de gases procedentes de la combustión, insonorización, anclajes.
  - Características del equipo, motor, generador, circuito de detección de falta de tensión, arranque, conmutación.
  - Línea de salida, características de canalización, conductores.
- e) Montaje de la instalación de calefacción, climatización y ventilación
- Coincidencia entre las disposiciones del Proyecto y lo realmente ejecutado.
  - Características de los equipos de producción frío-calor, y producción de agua caliente sanitaria, y de los climatizadores.
  - Características de los sistemas de humectación, filtrado, ventilación, circuladores y demás equipos auxiliares.
  - Dotación de valvulería, equipos de medida, y demás elementos secundarios, como purgadores, dilatadores, etc.
  - Características. distribución y montaje de los elementos emisores (fancoils, difusores, rejillas, ...)
  - Calidad y dimensionado de tuberías y conductos (espesores, diámetros interior y exterior, etc.) verificando su adecuación al Proyecto. Realización de pruebas de estanqueidad.
  - Ejecución del montaje de tuberías y conductos, comprobando los aislamientos, sistemas de fijación, pasamuros, etc.
  - Dotación de equipos suplementarios como compuertas cortafuegos, silenciadores, extractores, etc.
  - Características y montaje de los diferentes equipos del sistema de control automático.
  - Montaje de conductos, codos, juntas, etc.
  - Montaje de ventiladores, soportes, , elementos antivibratorios, compuertas de ventilación, etc.
- f) Montaje de la instalación de detección y extinción de incendios
- Durante el montaje de la instalación se llevará supervisiones periódicas de la ejecución con los puntos de comprobación siguientes:
- Verificación de instalación de tubería con sus diámetros, espesores,...
  - Comprobación de las características del grupo de presión.
  - Comprobación de las bocas de incendio equipadas (devanadera, manguera, lanza, etc.), hidrantes y bocas de columna seca.
  - Realización de pruebas de estanqueidad del sistema de tuberías.
  - Comprobación del número y tipo de extintores portátiles y su ubicación.
  - Comprobación del número y tipo de detectores, pulsadores, pilotos indicadores, etc. y su ubicación.
  - Verificación del montaje y características de la central contra incendios.
  - Verificación de las compuertas cortafuegos de los conductos de climatización.

- g) Montaje de la instalación de aparatos elevadores de acuerdo a las especificaciones del Reglamento de Aparatos de Elevación (RAE) y sus Instrucciones Técnicas, y el Proyecto. Durante el montaje de los aparatos elevadores previstos se comprobará:
- Recinto para desplazamiento del camarín y aberturas de inspección, conservación y socorro, con puertas de imposible apertura hacia el interior del recinto.
  - Revisión del montaje y estado definitivo de las guías rígidas.
  - Estado y dimensiones de la abertura de ventilación.
  - Recintos de maquinaria, comprobando su fijación, separación entre ellas y distancias a cerramientos, iluminación, ventilación, etc.
  - Características de los aparatos elevadores y sus accesorios, según las especificaciones del Proyecto y que disponen de los preceptivos Certificados de Origen exigidos por el Reglamento de Aparatos Elevadores.
  - Instalación eléctrica complementaria.
  - Verificación de los sistemas de seguridad, enclavamientos, paracaídas, frenos etc.

#### F.1.1.3. CONTROL DE MATERIALES.

Describimos a continuación los ensayos particulares a llevar a cabo para cada uno de los materiales.

##### F.1.1.3.1. Hormigones

Durante la ejecución de la obra, el control del hormigón se realizará mediante ensayos de confección y rotura de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm a compresión y medidas de la consistencia.

En base a las prescripciones de la Instrucción EHE, para cada lote se efectuarán 2 series, dentro de las cuales se tomarán cuatro probetas con los siguientes criterios de rotura, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa:

- 1 Uds. a 7 días
- 2 Uds. a 28 días
- 1 Uds. a 60 días

Dentro de la unidad de toma de muestra o serie de 4 probetas se incluye la determinación de 2 medidas de asiento de cono.

Las roturas a 7 días son orientativas de la evolución de la resistencia del hormigón, teniendo en cuenta que si la primera rotura no ofreciera la resistencia estimada a esta edad, podía guardarse una probeta para romperla a la edad de 60 días, o bien, según las prescripciones de la Dirección Facultativa del Proyecto.

Los resultados de control de producción exigidos por el Sello están a disposición del utilizador y sus valores son satisfactorios.

El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres correspondiendo los lotes a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro 88.4.a de la Instrucción EHE.

##### F.1.1.3.2. Aceros

Se comprobará que los aceros a utilizar en el hormigón armado cumplen lo especificado en la Instrucción EHE (Art. 90)

Así mismo durante el transcurso de la obra se comprobará que los aceros pertenecen al fabricante y a la calidad ensayada, y están en posesión del sello CIETSID.

En base a las prescripciones de la EHE y considerando el sello de conformidad CIETSID.



Se efectuarán ensayos característicos determinando para cada probeta:

- Límite elástico. (UNE 7.262-73)
- Carga de rotura. (UNE 7.262-73)
- Alargamiento a rotura. (UNE 7.262-73)

Para cada diámetro se ha previsto un ensayo por cada fabricante empleado (o diámetro) (art. 90.2 y 90.3) fijándose en principio un total de seis (6) diámetros.

Se efectuarán ensayos característicos determinando para cada probeta:

- Características geométricas. (UNE 36.088)
- Sección equivalente. (UNE 7.262-73)
- Doblado - desdoblado. (UNE 7.262-73)

Se toman dos probetas cada 20 T. Del total del acero, (art. 90.2 y 90.3.).

#### F.1.1.3.3. Paneles de fachada

Durante la ejecución de esta unidad se comprobaré que los trabajos se realizan según Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

- Control e identificación de las piezas
- Defectos superficiales como fisuras, roturas, desconches, etc...
- Adecuación de dimensiones
- Control de instalación de anclajes y sistemas de fijación
- Colocación de paneles sobre la estructura portante
- Inyección de conductos y vainas.
- Uniones de piezas y juntas

#### F.1.1.3.4. Aluminio

Se procederá a la aceptación previa del material mediante la realización de los siguientes ensayos de idoneidad:

- Espesor de la capa de acabado (Campaña 1 5 determinaciones).
- Adherencia de la película

#### F.1.1.3.5. Mortero de cemento

Se procederá a la aceptación previa del material mediante la realización de los siguientes ensayos de idoneidad:

- Resistencia a flexotracción y compresión

#### F.1.1.3.6. Materiales pétreos

Se procederá a la aceptación previa del material mediante la realización de los siguientes ensayos de idoneidad:

- Absorción y peso específico
- Desgaste por rozamiento

#### F.1.1.3.7. Lámina impermeabilizante bituminosa

Se procederá a la aceptación previa del material mediante la realización de los siguientes ensayos de idoneidad:

- Resistencia al calor
- Plegabilidad
- Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura
- Estabilidad dimensional
- Absorción de agua

---

#### F.1.1.3.8. Lámina impermeable

Durante la ejecución de esta unidad se comprobará que los trabajos se realizan según Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

- Comprobación superficie del soporte base.
- Tratamientos juntos de dilatación/retracción
- Formación de pendientes
- Vertido hormigón/mortero aligerado.
- Encuentros con paramentos
- Planeidad acabado capa de mortero
- Tipo y formato de láminas
- Condiciones climatológicos de ejecución.
- Ejecución capas impermeabilización
- Solape de láminas
- Sellado de bordes
- Tipo y colocación de capas separadoras.
- Sistema de protección.
- Utilización de piezas especiales.

#### **F.1.1.4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES**

Una vez concluido el montaje y puesta a punto de las diversas instalaciones y de acuerdo con las Normas vigentes al respecto, se procederá a la realización de las pruebas y verificaciones siguientes:

##### F.1.1.4.1. Instalaciones sanitarias

- Prueba de estanquidad de la red.
- Funcionamiento de grifería y llaves de corte, achique de sala, etc. concernientes a los aljibes de agua.
- Comprobación del correcto funcionamiento y puesta a punto de los equipos de bombeo, filtración, osmosis inversa, etc. verificando los equipos de tratamiento, control y parámetros de salubridad del agua.
- Revisión de la instalación eléctrica complementaria; verificación del consumo de los motores.
- Funcionamiento de grifería y llaves de corte.
- Simultaneidad de caudales.
- Funcionamiento general del sistema de desagües y red de saneamiento.
- Prueba de estanqueidad de saneamiento horizontal

##### F.1.1.4.2. Instalación eléctrica

###### **Generales:**

- Comprobación de la tensión existente en el cuadro general así como la caída de tensión general de la instalación.
- Aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Equilibrio de fases.
- Funcionamiento de tomas de corriente.
- Comprobación de conexiones.
- Medida de las potencias activa y aparente y determinación del factor de potencia.
- Funcionamiento de interruptores magnetotérmicos y diferenciales, verificando tensión de disparo y sensibilidad.
- Comprobación de funcionamiento de circuitos de accionamiento e instrumentación.
- Resistencia a tierra.

**Alumbrado:**

- Comprobación del alumbrado normal, socorro, señalización y emergencia.
- Comprobación de funcionamiento del cuadro, sensibilidad de disparo de diferenciales, protecciones magnetotérmicas.
- Medición de niveles de iluminación.
- Comprobación del grado de estanqueidad de canalizaciones y luminarias.

**Grupo electrógeno:**

- Comprobación del arranque automático y características de la corriente producida por los grupos electrógenos.
- Conmutación red - grupo en servicio automático y manual.
- Medida de los niveles sonoros.
- Medida de la frecuencia.
- Medida del factor de potencia.
- Medida de la tensión suministrada por el alternador.
- Comprobación de las diversas líneas de puesta a tierra.
- Medida de la resistencia de conexión a tierra de las diferentes tomas de tierra, midiendo tensión de paso y de contacto.
- Medida del nivel de iluminación.
- Comprobación de la secuencia de fases.
- Comprobación de la adecuación de las características del equipo generador con la carga imprescindible del edificio.

**F.1.1.4.3. Instalación de climatización**

Según el vigente Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria y sus Instrucciones Técnicas IT.IC., comprobando:

- Funcionamiento de equipos.
- Rendimiento y demás parámetros característicos de la combustión del conjunto caldera - quemador.
- Pérdidas de calor por la chimenea.
- Prueba de prestaciones térmicas en dependencias, comprobando temperaturas y HR. Saltos térmicos en elementos radiantes.
- Prueba de libre dilatación.
- Funcionamiento de los motores eléctricos, y medición de su consumo de energía en condiciones normales de trabajo.
- Comprobación de aislamientos.
- Comprobación de tanques de Gasóleo.
- Sistemas de regulación.
- Certificado de pruebas de los equipos frigoríficas. Determinación de la eficiencia frigorífica de los equipos.
- Medida de caudales de aire en impulsión y retorno. Medida de consumos eléctricos en climatizadores.
- Pruebas de estanqueidad de circuitos de calefacción y frigoríficas.
- Medición del ruido producido por los equipos y las unidades terminales.
- Se comprobará, en general, la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

---

#### F.1.1.4.4. Instalación de medios de elevación

- Verificación del correcto funcionamiento de los indicadores de posición.
- Comprobación de la maniobra selectiva y su memoria.
- Dotación de maniobra de bomberos y rescata personas.
- Nivelación y velocidad de desplazamiento del camarín.
- Posicionamiento adecuado de los ascensores en las diferentes paradas.
- Consumo eléctrico, r.p.m. de los motores y protecciones eléctricas.
- Comprobación del buen acabado de la cabina y de la instalación en general.
- Comprobación de los sistemas pasivos de seguridad.
- Funcionamiento de los sistemas de frenado y paracaídas, amortiguadores y topes.
- Ruidos y vibraciones.

#### F.1.1.4.5. Instalación de protección contra incendios

- Pruebas de estanqueidad y presión de las diferentes redes.
- Prueba de servicio de las BIES e hidrantes.
- Prueba de servicio de la Columna Seca.
- Funcionamiento de la extinción, disparo e inhibición.
- Comprobación del funcionamiento del grupo de presión.
- Medida de consumo de las motobombas.
- Comprobación mediante muestreo del funcionamiento de detectores, indicadores de acción, alarmas acústicas y pulsadores de acción.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la central contra incendios.

#### F.1.1.4.6. Instalación audiovisual: TV / FM

- Verificación de la recepción comprobando:
- Frecuencia del canal de TV.
- Intensidad de la señal de TV y FM.

## F.1.2. METODOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN.

### F.1.2.1. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la realización de los distintos trabajos, la Empresa de Control dispondrá del siguiente equipo mínimo:

- Cálculo de estructuras.....Arquitecto o Ingeniero de Caminos
- Geotecnia ..... Ingeniero de Caminos
- Estructuras..... Arquitecto o Ingeniero
- Instalaciones .....Ingeniero Técnico Industrial
- Materiales ..... Laboratorio Acreditado

El Responsable de la obra será la persona encargada de efectuar los controles (geométrico, cualitativo, y vigilancia), así como de coordinar los trabajos de campo y los de gabinete. Requerirá en cada momento la persona adecuada del equipo indicado en función de los trabajos necesarios a realizar:

- Revisión de proyectos.
- Inspección de obra.
- Pruebas de Instalaciones.
- Realización de ensayos de Materiales.

Para la realización de todos los ensayos de materiales recogidos en el plan de control o cualquier otro ensayo que sea preciso realizar, la Empresa de Control subcontratará a un Laboratorio de la zona debidamente acreditado.

### F.1.2.2. RECOPIACIÓN DE DATOS Y EMISIÓN DE INFORMES

El sistema que se propone incluye los siguientes niveles de información:

1. **Partes de inspección** rellenos en obra después de cada visita, recogiendo las observaciones de los técnicos. La distribución de los mismos se realizaría conforme a las directrices de la Dirección Facultativa y la Propiedad.
2. **Informes de ensayos realizados.** Después de cada ensayo, el Laboratorio realizaría el correspondiente informe con los resultados de los mismos. Ocasionalmente, cuando se considere importante o la Dirección Facultativa o la Propiedad lo requiera, la Empresa de Control redactará un informe, al que se adjuntará el del Laboratorio, en el que se analicen los resultados y se manifieste su aptitud o no para el empleo en obra, y las posibles repercusiones que podrían generar en su durabilidad.
3. **Informe técnico periódico** que recoge una breve descripción de la obra y todas las actividades de control realizadas en la obra durante cierto periodo de tiempo (Estructuras, Obra Secundaria, Instalaciones, Ensayos, etc.).

En ellos se hará una recopilación de toda la documentación técnica generada, incluyendo:

- Informes de Partes de Inspección
  - Informes de los Ensayos de materiales realizados
  - Actas de reuniones (con Equipo Técnico, Calculista, instaladores, etc.)
  - Peritajes y otros informes emitidos
  - Relación de No Conformidades y resoluciones tomadas por la Dirección Facultativa en cada caso.
  - Documentación fotográfica.
4. **Informes especiales**, si procede, recogiendo las consideraciones, observaciones y recomendaciones fruto de las inspecciones, cálculos y comprobaciones realizados sobre temas concretos: Pruebas parciales o finales de instalaciones, peritajes y estudios puntuales, etc.

En cualquier caso este procedimiento "ordinario" en la redacción de informes estará sujeto a las necesidades de la obra y de la Dirección Facultativa y Propiedad, activándose mecanismos de urgencia (vía fax, correo electrónico, mensajero, etc.) cuando se precise.

**F.1.3. VALORACION DE CONTROL DE CALIDAD.**

01.-PRUEBA DE PRESION Y ESTANQUEIDAD, RED FONTANERÍA	1,00	94,83	94,83
02.-PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO, FONTANERÍA Y EVACUACION	1,00	158,05	158,05
03.-PRUEBA DE CARGA SOBRE FORJADOS	3,00	382,08	1.146,26
04.-PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	1,00	126,44	126,44
05.-PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y SERVICIO, AZOTEAS	2,00	189,66	379,32
06.-PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, TEJADOS	1,00	126,44	126,44
07.-PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO, RED DE SANEAMIENTO	1,00	94,83	94,83
08.-CONTROL AMASADA HORMIGÓN, S/ EHE-08	20,00	57,22	1.144,40
09.-CONFORMIDAD ACERO P/ PASIVAS, S/ EHE-08	24,00	98,27	2.358,48
<b>TOTAL</b>			<b>5.629,05</b>

Las presentes pruebas y análisis descritas, que permiten apreciar las características de los materiales y productos a emplear serán efectuadas por cuenta de la contrata, dado que éstas suponen menos del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

## **F.2. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN**

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

### **Cumplimiento de normativa técnica**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

#### **ÍNDICE**

##### **0) Normas de carácter general**

###### 0.1 Normas de carácter general

##### **1) Estructuras**

###### 1.1 Acciones en la edificación

###### 1.2 Acero

###### 1.3 Fabrica de Ladrillo

###### 1.4 Hormigón

###### 1.5 Madera

###### 1.6 Cimentación

##### **2) Instalaciones**

###### 2.1 Agua

###### 2.2 Ascensores

###### 2.3 Audiovisuales y Antenas

###### 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

###### 2.5 Electricidad

###### 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

##### **3) Cubiertas**

###### 3.1 Cubiertas

##### **4) Protección**

###### 4.1 Aislamiento Acústico

###### 4.2 Aislamiento Térmico

###### 4.3 Protección Contra Incendios

###### 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

###### 4.5 Seguridad de Utilización

##### **5) Barreras arquitectónicas**

###### 5.1 Barreras Arquitectónicas

##### **6) Varios**

###### 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

###### 6.2 Medio Ambiente

###### 6.3 Otros

#### **ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID**

## 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

### 0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

#### Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

**Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

**Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

**Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

#### Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT**

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

**Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010



**Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código**

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 30-JUL-2010

#### **Certificación energética de edificios de nueva construcción**

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 31-ENE-2007

Corrección de errores: B.O.E. 17-NOV-2007

## **1) ESTRUCTURAS**

### **1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

#### **DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### **Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)**

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

### **1.2) ACERO**

#### **DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### **Instrucción de Acero Estructural (EAE)**

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

### **1.3) FÁBRICA**

#### **DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### **1.4) HORMIGÓN**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

**Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19**

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 1-NOV-2012

### 1.5) MADERA

#### **DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 1.6) CIMENTACIÓN

#### **DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 2) INSTALACIONES

### 2.1) AGUA

#### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:

**Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 29-AGO-2012

#### **DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 2.2) ASCENSORES

#### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

MODIFICADO POR:

**Disposición final primera del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas**

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-OCT-2009

DEROGADAS LAS DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA Y SEGUNDA POR:

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**  
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

### **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

**Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

### **Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes**

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**  
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

### **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 15-MAY-1992

### **Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

## **2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS**

### **Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.**

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

### **Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998**

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación  
B.O.E.: 06-NOV-1999

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.**

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.**

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

**Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto**

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

## **2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**

### **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

**Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

**Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11**

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

**Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

**Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “ Instalaciones petrolíferas para uso propio”**

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

**Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.**

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

**Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

B.O.E.: 18-JUL-2003

**DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

## 2.5) ELECTRICIDAD

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:**

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

**Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial  
B.O.E.: 19-FEB-1988

**Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07**

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 19-NOV-2008

## 2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios**

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 14-DIC-1993  
Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

**Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 28-ABR-1998

## 3) CUBIERTAS

### 3.1) CUBIERTAS

**DB HS-1. Salubridad**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 4) PROTECCIÓN

### 4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

**DB HR. Protección frente al ruido**

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 23-OCT-2007  
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

**DB-HE-Ahorro de Energía**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### **DB-SI-Seguridad en caso de Incendios**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.**

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

**Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

#### **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 02-ABR-2005

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.**

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 12-FEB-2008

### 4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

#### **Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

#### **Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción**

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

**Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

**Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

**DEROGADO EL ART.18 POR:**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

**Prevención de Riesgos Laborales**

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 10-NOV-1995

**DESARROLLADA POR:**

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-2004

**MODIFICADA POR:**

**Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)**

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-1998

**Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales**

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 13-DIC-2003

**Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-1997

**MODIFICADO POR:**

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 1-MAY-1998

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 29-MAY-2006

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

**DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010



DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas**

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

#### **Señalización de seguridad en el trabajo**

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

#### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

#### **Manipulación de cargas**

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

#### **Utilización de equipos de protección individual**

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

#### **Utilización de equipos de trabajo**

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

#### **Regulación de la subcontratación**

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

## **Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción**

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 25-AGO-2007  
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

### **Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto**

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 14-MAR-2009

### **Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

## **Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

## **4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

### **DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## **5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

### **5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

### **La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

### **Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados**

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

### **DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 6) VARIOS

### 6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

#### **Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"**

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-JUN-2008

Corrección errores: 11-SEP-2008

#### **Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

#### **Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.**

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-AGO-1995

### 6.2) MEDIO AMBIENTE

#### **Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

**DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:**

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

**DEROGADO por:**

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa

MODIFICADA POR:

**Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)**

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

#### **Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

## **Ruido**

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.**

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.**

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.**

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .**

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

**Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)**

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

## **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-FEB-2008

### **6.3) OTROS**

## **Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal**

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-2010

## 1.1. ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

### 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

#### **Medidas para la calidad de la edificación**

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

#### **Regulación del Libro del Edificio**

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

### 1) INSTALACIONES

#### **Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.**

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

#### **Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV**

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica  
B.O.C.M.: 11-ABR-2002

#### **Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.**

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

**Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión**

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.  
B.O.C.M.: 29-ENE-1996

### 2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

#### **Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.E.: 25-AGO-1993  
Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

**Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**  
DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

---

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

**Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas**

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

(Entrada en vigor a los 60 días de su publicación)

**Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

### **3 ) MEDIO AMBIENTE**

**Evaluación ambiental**

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:

**Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas**

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

**Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas**

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

**Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid**

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

### **4 ) ANDAMIOS**

**Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción**

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

### **F.3.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SOBRE SUPRESION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS**

Se adjunta a continuación.

## FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

**Proyecto:** RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DIA. PRIMERA FASE.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Projectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

**Marcar en función de la actuación a realizar las casillas correspondientes para determinar las fichas justificativas que se precisan adjuntar para dar cumplimiento normativo a lo relativo a accesibilidad:**

<b>a) ESPACIO URBANO de uso público</b> (incluye parques, jardines y espacios libres)	
- <b>Obra de reforma que afecta a un área consolidada, restringida o histórica-artística</b>	<input type="checkbox"/> ESP-URB-HIST
- <b>Obra nueva o de reforma que afecta a áreas no reflejadas en El apartado anterior</b>	<input type="checkbox"/> ESP-URB
Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:	
- Se han previsto <b>aparcamientos</b>	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto <b>aseos o baños públicos</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ASEOS
- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b>	<input type="checkbox"/> OCUP VIA

<b>b) ESPACIO No URBANO de uso público</b> (áreas naturales, parques regionales, áreas con dotaciones singulares o de equipamientos de naturaleza, paisaje)	
	<input type="checkbox"/> ESP-NoURB
- Se han previsto <b>aparcamientos</b>	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto <b>aseos o baños públicos</b>	<input type="checkbox"/> ASEOS



## c) EDIFICIO de Uso PÚBLICO

- |   |  |
|---|--|
| - Obra nueva, de ampliación $\geq 10\%$ de su superficie construida, obra de reforma <sup>1</sup> o de cambio de uso  | <input checked="" type="checkbox"/> EDIF-PUB |
| - Locales de espectáculos, aulas u otros análogos   | <input type="checkbox"/> LOC-ESPECT          |
| - Destinado a uso residencial (instalaciones hoteleras, centros sanitarios y asistenciales, centros de enseñanza, centros religiosos, centros de trabajo, etc...) con un número de habitaciones o unidades de alojamiento $\geq 20$ | <input checked="" type="checkbox"/> UAA      |

Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:

- |   |   |
|---|---|
| - Se han previsto <b>aparcamientos</b>  | <input type="checkbox"/> APARC            |
| - Se han previsto <b>aseos o baños</b> públicos   | <input checked="" type="checkbox"/> ASEOS |
| - Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b> | <input type="checkbox"/> OCUP VIA         |

<sup>1</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, se considera **reforma** aquellas actuaciones que, superando las obras de acondicionamiento, requieren de licencia municipal de obras, y de técnico competente, **no siendo posible su ejecución a través de las denominadas Actuaciones Comunicadas** (reguladas por el art. 48, CAPÍTULO 3, Sección Primera de la ORDENANZA MUNICIPAL DE TRAMITACIÓN DE LICENCIAS URBANÍSTICAS, de enero de 2005).

## d) EDIFICIO de Uso PRIVADO

- |   |  |
|---|--|
| - Obra nueva para un edificio con $> 3$ plantas <sup>2</sup> incluida la baja, y en los de cualquier altura con instalación obligatoria de ascensor |  |
| - El edificio posee el régimen de <b>vivienda libre</b>   | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-ASC   |
| - El edificio posee algún régimen de <b>protección pública</b>  | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-ASC    |
| - Obra de nueva construcción para un edificio de 3 plantas <sup>2</sup> , incluida la baja, no siendo obligatoria la instalación de ascensor        |  |
| - El edificio posee el régimen de <b>vivienda libre</b>   | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-NOASC |
| - El edificio posee algún régimen de <b>protección pública</b>  | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-NOASC  |

<sup>2</sup> Según acuerdo de 24 de abril de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid en el cómputo de plantas se tendrá en cuenta toda planta, **incluidas las inferiores a la baja**, donde se localicen trasteros, cuartos de basuras o residuos, cuartos o armarios de contadores o garajes colectivos, por considerarse estos usos entidades de uso comunitario.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la <b>vía pública</b></li> </ul>	<input type="checkbox"/> <b>OCUP VIA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen dependencias y servicios de uso público que forman parte del edificio de uso privado de nueva construcción (p.e. locales comerciales aunque sean en bruto, etc..)<sup>3</sup></li> </ul> <p>Localización del acceso a dependencias y servicios:</p> <p><input type="checkbox"/> Desde el interior de la edificación<sup>4</sup></p> <p><input type="checkbox"/> Desde la vía pública</p>	<input type="checkbox"/> <b>EDIF-PUB</b>
<p><sup>3</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid "Por todo ello se desprende que <b>todas las obras de nueva construcción</b>, ampliación o reforma que se realicen en un <b>local, cualquiera que sea su uso e independientemente de su superficie</b>, deberán realizarse de modo que <b>permitan su acceso y utilización</b> a todas las personas en situación de igualdad, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1ª del Capítulo III del Decreto 13/2007, para edificios de uso público."</p> <p><sup>4</sup> En el caso de que dichas dependencias y servicios se ubiquen en el interior del edificio, además de las condiciones de estas dependencias, las condiciones de accesibilidad a tener en cuenta hasta su acceso cumplirán lo establecido en la ficha EDIF-PUB.</p>	

Fecha ENERO 2015

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: Alfredo Correa García

## Ficha de comprobación de la accesibilidad para BAÑOS Y ASEOS

**Proyecto:** RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DIA. PRIMERA EDAD .....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. **(L 8/1993)**
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. **(D 13/2007)**

**La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:**

### ASEOS Y BAÑOS (Norma 6)

**Al menos se ha previsto un baño o aseo adaptado por cada agrupamiento o núcleo de aseos o baños proyectados (art.12.2) (Norma 10)**

**CUMPLE**



### ASEOS Y BAÑOS (Norma 6 - b)

**CUMPLE**



- Los **espacios y elementos** de estos aseos o baños son **comunes** a los del resto de aseos o baños. Dichos espacios y elementos garantizan la accesibilidad.
- La **entrada y uso** se encuentra permanentemente disponible para su utilización inmediata. En ningún caso, las puertas de los mismos se encuentran cerradas a los usuarios.
- Los **huecos de paso** tienen un ancho libre  $\geq 80$  cm y una altura libre  $\geq 210$  cm.
- Existe alto **contraste cromático** en las puertas de acceso al baño o aseo en relación con las áreas adyacentes, así como con respecto a los tiradores/manillas.
- Cuenta con unas **dimensiones** que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360° y el acceso a todos los elementos.
- Suelo **antideslizante** en seco y mojado, sin resaltes ni hundidos. El suelo y las paredes no producen reflejos que comporten deslumbramientos.

**SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE) Y EL ACABADO DE SOLADO Y PAREDES NO PRODUCEN REFLEJOS QUE COMPORTEN DESLUMBRAMIENTOS:**

Los pavimentos cumplen con las especificaciones del DB-SU descritos en la memoria de proyecto y no producen reflejos ni deslumbramientos.

---



---



---



---



---

- **Iluminación** general del espacio: Uniforme. **Intensidad:** 150-200 lux (medida a 85 cm del suelo) y **Tª de color:** 2000°-4000° K
- No existen mecanismos de control temporizado.
- La **localización** del aseo adaptado se señala con el logotipo internacional de accesibilidad y se ajusta a los requisitos especificados en el apartado de Comunicación y señalización adaptada.
- Los accesorios que vuelan  $> 10$  cm se sitúan de tal forma que no producen riesgo de impacto.
- El área del paramento adyacente a la proyección de **aparatos sanitarios y accesorios** posee alto contraste cromático respecto de éstos.
- No existen canalizaciones al descubierto sin el correspondiente aislamiento térmico o protección.

<b>CABINA DE ASEO (Norma 6 - b.10)</b>	<b>CUMPLE</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenta con unas <b>dimensiones</b> que garanticen inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantice un giro de 360º y el acceso a todos los elementos.</li> <li>- Dispone de <b>puertas</b> batientes o plegables hacia fuera, o correderas.</li> <li>- El <b>inodoro</b> permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura.</li> <li>- <b>Altura</b> del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo.</li> <li>- El inodoro cuenta con <b>mecanismo de descarga</b> a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca.</li> <li>- Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.</li> <li>- La/s puerta/s dispone/n de un mecanismo de <b>desbloqueo exterior</b> de la cerradura.</li> </ul>	

<b>LAVABO Y EQUIPO DE ACCESORIOS (Norma 6 - b.11)</b>	<b>CUMPLE</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite la total <b>aproximación frontal</b>.</li> <li>- La <b>parte inferior</b> del lavabo se sitúa a una altura <math>\geq 70</math> cm hasta un fondo <math>\geq 25</math> cm.</li> <li>- La <b>parte superior</b> del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm.</li> <li>- El mecanismo de accionamiento de la <b>grifería</b> es de palanca, táctil o de detección de presencia.</li> <li>- El equipo de <b>accesorios</b> se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo.</li> <li>- La parte inferior del <b>espejo</b> se sitúa a una altura <math>\leq 90</math> cm.</li> </ul>	

<b>DUCHA ACCESIBLE (Norma 6 - b.12)</b>	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dimensiones</b> mínimas: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En recinto independiente: <math>\geq 150</math> cm x <math>\geq 150</math> cm.</li> <li><input type="checkbox"/> En interior de aseo: 70-120 cm x 70-120 cm.</li> </ul> </li> <li>- <b>Suelo continuo</b> con el del recinto y con pendiente no superior al 2%</li> <li>- Suelo <b>antideslizante</b> en seco y en mojado</li> <li>- Cuenta con <b>asiento</b> abatible o desmontable fijado a pared y situado a una altura entre 45-50 cm.</li> <li>- Permite todas las posibles transferencias, para ello, las <b>barras de apoyo</b> son adecuadas. Las barras horizontales laterales son abatibles y las horizontales posteriores no fuerzan la posición del usuario. Su altura es de 70-75 cm medidos desde el suelo.</li> <li>- El <b>mecanismo de accionamiento</b> de la grifería se sitúa a una altura entre 90-120 cm medidos desde el suelo.</li> </ul>		

<b>BAÑERA ACCESIBLE (Norma 6 - b.13)</b>	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La <b>parte superior</b> de la bañera está entre 45-50 cm medidos desde el suelo. Cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias.</li> <li>- Cuenta con <b>ayudas técnicas</b> que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo de sitúan a 70-75 cm medidos desde el suelo.</li> <li>- Fondo <b>antideslizante</b> en seco y mojado.</li> </ul>		

Fecha ENERO 2015

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: Alfredo Correa García

## Ficha de comprobación de la accesibilidad para EDIFICIOS de USO PÚBLICO

**Proyecto:** RESIDENCIA TERCERA EDAD Y CENTRO DE DIA PRIMERA FASE.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. **(L 8/1993)**
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. **(D 13/2007)**
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. **(RD 556/1989)**
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. **(CTE 2006)**

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Se adjunta ficha en la que se especifica elementos protegidos y nivel de protección.

En el caso de obras de reforma, únicamente se podrá marcar la casilla NO PROCEDE cuando la actuación proyectada no afecte a los elementos existentes.

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

### ACCESO

**Dispone de, al menos, un acceso al interior de la edificación y desde la vía pública considerado como itinerario adaptado. (art. 10.3.a)**

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

☐ Se trata de una actuación en un local construido con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 556/1989 y existen dificultades técnicas para llevar a cabo algunas reformas estructurales<sup>1</sup> encaminadas a resolver exigencias normativas de accesibilidad así como la utilización de determinados servicios en función de donde se localicen sus superficies.

<sup>1</sup> Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, estos locales pueden quedar eximidos del cumplimiento de los requisitos mencionados en este apartado siempre y cuando, de forma razonada y justificada, así se exprese mediante valoración técnica. En este sentido señalar que este criterio común ya estableció, que hay niveles de accesibilidad que se pueden conseguir mediante ayudas técnicas que no precisan obras que afecten a la estructura del edificio. Se adjunta valoración técnica al respecto.

CUMPLE



### ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO

**Dispone de al menos un itinerario interior peatonal adaptado o, de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación, que comunica vertical y horizontalmente el acceso con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y utilización. (art. 10.3.b)**

CUMPLE



### ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño salvo el estrechamiento de puertas, que tienen un ancho libre  $\geq 80$  cm que cuentan con espacio libre horizontal  $\geq 120$  cm antes y después de su barrido.
- Pte. longitudinal  $\leq 10\%$  (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
- Pte. transversal  $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento  $\leq 0,5$  cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no obstruyen el itinerario. Las columnas y pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.
- Altura de elementos de control ambiental o aviso: 70-120 cm. Altura de tomas de corriente y señal: 50-120 cm, medidos ambos desde el suelo. Todos ellos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

SE JUSTIFICA QUE LA SOLUCIÓN GARANTIZA SU IDENTIFICABILIDAD DE DÍA Y DE NOCHE:

SE CUMPLE CON LAS CONDICIONES DE UBICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, cejas, ni resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Antideslizante en seco y en mojado. Su acabado no produce reflejos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladizidad según CTE) Y QUE SU ACABADO NO PRODUCE REFLEJOS:

EL PAVIMENTO CUMPLE CON LO INDICADO EN EL CTE

- Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.
- Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes, etc), disponen de paso alternativo de ancho libre  $\geq 80$  cm que puede ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

## PUERTAS (Norma 1 - 1.1.2.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE  
☐

CUMPLE  
☒

- Altura libre  $\geq 210$  cm y ancho  $\geq 80$  cm.
- A ambos lados de cada puerta existe un espacio libre horizontal de 120 cm de profundidad, no barrido por la hoja de la puerta.
- Poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentra instalada.
- Si están situadas en pasillos, no invaden el ancho libre de paso.
- ☐ Hay puertas de apertura automática:
  - El tiempo de cierre es superior a 5 s.
  - En el caso de fallos en el suministro eléctrico queda en posición de apertura total.
  - Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.
- ☒ Hay puertas manuales del tipo "abatible", y disponen de:
  - ☒ Un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 s de duración que facilita el que, en ningún caso, queden entreabiertas.
  - ☐ Un mecanismo que las mantiene totalmente abiertas y pegadas a la pared.
- ☒ Hay puertas de vidrio:
  - El vidrio es de seguridad.
  - Están señalizadas mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5-10 cm de ancho, que transcurren a lo largo de toda la extensión de las hojas; la primera, a una altura de 100-120 cm, y la segunda, de 150-170 cm.
- No hay puertas de vaivén o giratorias.

<p><b>VENTANAS ABATIBLES</b> (Norma 1 - 1.1.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>- En su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo que impida que queden entreabiertas.</p>		

<p><b>ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO</b> (Norma 1 - 1.2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>- Permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ascensores</p> <p>Se garantiza su disponibilidad. Asimismo existe un plan de evacuación que detalla las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.</p> <p><b>SE JUSTIFICA QUE LA/S SOLUCIÓN/ES GARANTIZA/N SU DISPONIBILIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN:</b></p> <p>EN LA PLANTA ALTA HAY POSIBILIDAD DE EVACUACIÓN A UN ESPACIO EXTERIOR SEGURO SIN BARRERAS ARQUITECTONICAS</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Rampas</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una obra de ampliación o reforma. Se utilizan elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores.</p> <p><b>SE DESCRIBE DICHO ELEMENTO Y SU REFERENCIA DE HOMOLOGACIÓN SEGÚN EL MINISTERIO DE INDUSTRIA:</b></p> <hr/>		
<p>- Se evitan los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, por ello la diferencia de los niveles de intensidad con espacios adyacentes es <math>\leq 100</math> lux.</p>		

<p><b>ASCENSORES</b> (Norma 1 - 1.2.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p><b>NO PROCEDE</b></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>CUMPLE</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>- Al menos uno de los ascensores cuenta con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispone de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.</p> <p>Si se trata de un ascensor con embarque y desembarque en distinta dirección, la dimensión de cabina es, al menos, de 140 cm x 140 cm (<i>Recomendación de la "Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001" de la D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales</i>).</p> <p>- Las puertas de recinto y cabina son automáticas y cuentan con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.</p> <p>- La cabina permite la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso en situaciones de emergencia. Su suelo es duro y estable, sin piezas sueltas. No presenta cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas. Es antideslizante en seco y en mojado. Cuenta con un pasamanos perimetral situado entre 90-100 cm medidos desde el suelo.</p> <p>- Intensidad de la iluminación: 150-200 lux medidos a 85 cm del suelo.</p> <p>- Las luminarias se sitúan fuera del campo visual.</p> <p>- La botonera se sitúa entre 90-120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispone de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no produce reflejos. Posee información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve contrastan cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo es de 2 cm. Los botones que corresponden a parada y alarma cuentan con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.</p> <p>- La cabina cuenta con un indicador de parada e información sonora y visual que refleja el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales son detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.</p>		



- Las puertas poseen un dispositivo de apertura y cierre automático que actúa como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que detecta a los usuarios con bastones, perro-guía y silla de ruedas.
- La botonera exterior tiene similares características que la interior y está situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- El número de cada planta se señala mediante un indicador que cuenta con información en Braille y caracteres gráficos en alforrelieve, fuertemente contrastados con el fondo. Sus dimensiones no son inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se encuentra colocado a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas. Los caracteres en Braille se sitúan a una altura de 100-175 cm y se encuentran alineados en el borde inferior izquierdo de los caracteres en vista.
- El ascensor cuenta con un mecanismo de autonivelado que garantiza que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente quedan enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no es superior a 1 cm.
- La presencia de la zona de embarque del ascensor se señala mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

## ESCALERAS (Norma 1 - 1.2.2.2)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE

☐

CUMPLE

☒

- Sin obstáculos en su recorrido, con anchura\*  $\geq 120$  cm.  
\* Anchura: Ver gráfico 2 del Decreto 13/2007
- ☐ *Uso sanitario*: ancho mínimo útil de 140 cm en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros  $\geq 90^\circ$  (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.4)
- Poseen una directriz recta o ligeramente curva y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.
- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria los tramos son rectos. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.2)
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Se disponen de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es  $>240$  cm. El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia  $\geq 4,5$  cm.
- ☒ El edificio se encuentra destinado a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, luego las escaleras disponen de barandillas a doble altura; la inferior está emplazada entre 65-75 cm, y la superior entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.  
Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 16-18 cm. Las tabicas son verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical  $\leq 15^\circ$ .
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos: tabica:  $\leq 17$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.1.1)
- El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada.
- La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella.
- Tramos: entre 3 y 14 peldaños.
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, la máxima altura salva un tramo  $\leq 210$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.1)
- Las mesetas tienen un fondo  $\geq 120$  cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles.  
Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.2)



- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, las mesetas con giros  $\geq 180^\circ$  tienen una profundidad  $\geq 160$  cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.3)
- Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre  $\leq 210$  cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura  $\leq 25$  cm del suelo.

### RAMPAS (Norma 1 - 1.2.2.3)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE  
☒

CUMPLE  
☐

- Las rampas tienen un ancho\*  $\geq 120$  cm y directriz recta (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3). Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

\*Anchura: Ver gráfico 3 del Decreto 13/2007

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladizidad según CTE):

Si hay borde libre, existe zócalo lateral de protección  $\geq 10$  cm de altura (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3)

- Pendiente longitudinal: (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)

- ☐ 10% para tramos de desarrollo  $\leq 3$  m  
☐ 8% para tramos de desarrollo  $\leq 6$  m  
☐ 6% para tramos de desarrollo  $\leq 9$  m

- Pendiente transversal  $\leq 2\%$

- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho  $> 400$  cm, dispone de un pasamanos doble central.

El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia  $\geq 4,5$  cm.

- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.
- Las mesetas de rampas con tramos situados en la misma dirección tienen una longitud  $\geq 150$  cm (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.1) y no forman parte de otros espacios.

No hay puertas situadas a  $< 40$  cm del arranque de un tramo. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.3)

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.2)

- Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

### PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 1 - 1.2.2.4)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO  
PROCEDE  
☐

CUMPLE  
☒

- Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz  $> 12$  cm en, al menos, alguno de sus sentidos.

☐ En uso escuela infantil y en zonas de público de uso comercial y pública concurrencia, las barandillas incluidas en escaleras y rampas no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (excepto triángulo formado por huella-tabica) y su forma no es escalable\*. De igual forma, cuentan con un elemento de protección situado a una altura máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera. (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.b)

\* Escalable: no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30-50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. No existen salientes sobre el nivel del suelo con superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura comprendida entre 50-80 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.a)

- Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano.
- El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud  $\geq 30$  cm más allá del límite del **inicio** y **final** de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

### ESCALERAS MECÁNICAS (Norma 1 - 1.2.2.5)

NO  
PROCEDE ☒

CUMPLE ☐

- El principio y el final de cada tramo quedan enrasados, en plano horizontal, al menos tres peldaños. La velocidad lineal de las escaleras es  $\leq 60$  cm/s y su ancho mínimo de paso es  $\geq 90$  cm.
- La profundidad de huella de los peldaños es  $\geq 40$  cm. El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños está señalizado, en toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5-7 cm de ancho. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con el correspondiente al resto del peldaño.
- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

### TAPICES y RAMPAS RODANTES (Norma 1 - 1.2.2.6)

NO  
PROCEDE ☒

CUMPLE ☐

- El ancho libre de paso es  $\geq 90$  cm. Su pendiente máxima no supera el 10% y su velocidad lineal es  $\leq 60$  cm/s.
- Su piso está construido en material antideslizante. Los extremos laterales del mismo se encuentran señalizados, a lo largo de toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5 cm de ancho, dispuesta longitudinalmente en la dirección de avance.
- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

## MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3)

**El mobiliario y las instalaciones** (p.e. medios de extinción tales como extintores, BIEs, etc..) **se consideran adaptadas**  
**Los elementos de mobiliario interior para cada uso diferenciado son accesibles desde el itinerario interior adaptado.** (art.10.3.c)

NO  
PROCEDE ☐

CUMPLE ☒

### MOBILIARIO INTERIOR y EXTERIOR (Norma 3 – 1 y 2)

CUMPLE ☒

- Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas.
- Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan  $> 15$  cm sin dejar una altura libre  $\geq 220$  cm (CTE 2006: DB SU 2 – 1.1.4), cumplen alguna de las siguientes medidas:
  - ☐ Se prolongan las partes afectadas hasta  $\leq 25$  cm del suelo.
  - ☐ Disponen de protección inferior continua de  $\geq 25$  cm de altura en la proyección horizontal.

### TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 1.d) (Norma 3 - 2.c)

NO  
PROCEDE ☒

CUMPLE ☐

- Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a  $\geq 70$  cm del suelo.
- Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo.
- Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario.
- Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple:
  - Acceso a nivel.
  - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°.
  - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre  $\geq 80$  cm.

<b>BUZONES POSTALES</b> (Norma 3 - 1.f) (Norma 3 - 2.e)	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo.</li> </ul>		

<b>MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO</b> (Norma 3 - 1.d)	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispone de una zona con el plano de trabajo a una altura <math>\leq 110</math> cm medidos desde el suelo, con un tramo <math>\leq 80</math> cm de longitud y altura de 80 cm que carece de obstáculos en su parte inferior.</li> <li>- El mobiliario de atención al público o cualquiera de sus elementos garantizan la comunicación visual y auditiva por lo que cumplen los requisitos especificados en el apartado de SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS.</li> </ul>		

<b>INTERCOMUNICADORES y PORTEROS AUTOMÁTICOS</b> (Norma 3 - 1.e)	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos similares se sitúan a una altura de 90-120 cm.</li> </ul>		

<b>APOYOS ISQUIÁTICOS</b> (Norma 3 - 1.g) Obligatorio para edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios y polideportivos con, superficie de planta $\geq 500$ m <sup>2</sup>	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispone de un apoyo isquiático por cada 500 m<sup>2</sup> o fracción de planta. (Norma 10)</li> <li>- Se sitúan en vestíbulos, salas de estancia y/o espera.</li> </ul>		

<b>CAJEROS AUTOMÁTICOS</b> (Norma 3 - 2.d)	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm.</li> <li>- Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar.</li> <li>- La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla.</li> </ul>		

<b>BOLARDOS</b> (Norma 3 - 2.f)	<b>NO PROCEDE</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CUMPLE</b> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad.</li> <li>- Altura <math>\geq 90</math> cm.</li> <li>- Separación entre ellos <math>\geq 120</math> cm</li> <li>- Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro.</li> <li>- Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento.</li> <li>- Cuenta con franja <math>\geq 10</math> cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro.</li> </ul> </li> <li>- Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura <math>\geq 90</math> cm.</li> <li>- Separación entre ellos <math>\geq 120</math> cm.</li> </ul> </li> </ul>		

## SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS (Norma 5)

**Dispone de elementos de señalización y comunicación adaptadas (art.10.4)**

**CUMPLE**



**CUMPLE**



- La señalética con información visual se ajusta a los siguientes requisitos:

- Contraste cromático claro-oscuro entre caracteres gráficos y pictogramas con la superficie que lo contenga y de ésta respecto al fondo.
- Su diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio.
- Su superficie de acabado no produce reflejos ni deslumbramiento.
- Los caracteres alfanuméricos tienen el tamaño mínimo siguiente, en función de la distancia perceptiva estimada de lectura:

Distancia de lectura	Tamaño mínimo
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
≤ 1 m	28 mm

- Cuando el texto ocupa más de una línea, se alinea a la izquierda, con un interlineado del 25-30% del tamaño de la letra.
- Tamaño mínimo de pictogramas: 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
- Para identificar una dependencia se ha colocado, en el paramento derecho junto al marco de la puerta de acceso, un elemento de señalética. Si por razones objetivas esto no es posible, se sitúa en el lado izquierdo de la misma.
- La información de la señalética va acompañada de su transcripción al sistema Braille y, en su caso, de las soluciones acreditadas que pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
- Los elementos de señalética están colocados en vestíbulos principales junto a accesos, intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores.
- Los caracteres en Braille se sitúan a una altura comprendida entre 100-175 cm de altura medidos desde el suelo. Los colocados junto a los caracteres vista, están alineados en el borde inferior izquierdo.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Los sistemas de asignación de turno y/o lugar de atención, cuentan con información visual y sonora.
- ☐ Se trata de edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios, polideportivos o establecimientos comerciales, con superficie de planta ≥ 500 m2. Se disponen planos tacto-visuales o sonoros de orientación, referentes a la localización de servicios y actividades esenciales del edificio. (Norma 10)

Dichos planos se sitúan junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de plantas.

- Los sistemas de emergencia cuentan con dispositivos de alarma visual y sonora.
- Dispone de un sistema que garantiza la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.

SE JUSTIFICA QUE EL SISTEMA SELECCIONADO GARANTIZA DICHA COMUNICACIÓN:

---



---



---



---

Fecha ENERO 2015

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: D. Alfredo Correa García

#### **F.4.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA.**

Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente, con rapidez y eficacia, en muchos casos, puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se extractan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia:

##### **1.- Incendio**

- Avise rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.
- Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de las chimeneas periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
- Se debe disponer siempre de extintores suficientes y adecuados al tipo de fuego que se pueda producir.
- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

##### **2.- Gran nevada**

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Pliegue o desmonte los toldos.

##### **3.- Pedrisco**

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

---

#### **4.- Vendaval**

- Cierre puertas y ventanas.
  - Recoja y sujete las persianas.
  - Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
  - Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

#### **5.- Tormenta**

- Cierre puertas y ventanas.
- Recoja y sujete las persianas.
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos (si existe) y compruebe las conexiones.

#### **6.- Inundación**

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras o parapetos, puede provocar daños en la estructura.

#### **7.- Explosión**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

#### **8.- Escape de gas sin fuego**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

#### **9.- Escape de gas con fuego**

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

#### **10.- Escape de agua**

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

**F.5.- NORMAS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO.****1.-Introducción**

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien, consumen la energía adecuada y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

Un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

Todo lo anterior se aplica al presente proyecto de Residencia de Tercera Edad y Centro de Día, Primera Fase.

**2.- Los elementos del edificio**

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

### **3.- Estructura del edificio: Cimentación**

#### INSTRUCCIONES DE USO

##### Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio, es imprescindible consultar a un Arquitecto.

##### Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

### **4.- Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)**

#### INSTRUCCIONES DE USO

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

##### Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, muros de carga incluidos, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye las rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

##### Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.

- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.

- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos o revestimientos de hormigón.



- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Por ello un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio. Como medida preventiva deben ser inspeccionados periódicamente.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

#### **5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)**

##### INSTRUCCIONES DE USO

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares, vigas o paredes de carga.
- En los forjados deben colgarse los objetos con tacos y tornillos adecuados al material de base.
- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

##### Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas y usos previstos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.
- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

##### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.
  - Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.
- Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas, dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar		
	Cada 5 años	Inspección general de estructura resistente y bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Renovar		
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto y espesor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

## 6.- Cubierta

### INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas. Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua. Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse que la humedad lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Comprobación del estado de la protección superficial de la planchas e inspección de anclajes y solapes entre las piezas.
	Cada 2 años	Inspección de las placas, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 5 años	Limpieza de acumulaciones de suciedad, hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de cubrición y elementos de sujeción.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de EPDM. de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de placas onduladas y sus elementos de sujeción. Substitución total de las baldosas.

#### **7.- Paredes medianeras**

No se prevén unidades en este capítulo.

#### **8.- Fachadas exteriores**

##### INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la residencia de Tercera Edad y Centro de Día Primera Fase, del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestro pueblo. Por esta razón, no puede alterarse.

#### Aislamiento térmico

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

#### Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra.  Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero  Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

#### **9.- Acabados de fachada**

##### INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los muros de piedra de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción de los mampuestos de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de la mampostería de piedra de la fachada.

### **10.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas**

#### INSTRUCCIONES DE USO

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos. No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario. Comprobación de la solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación de la solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Limpiar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas.
	Cada 3 años	Renovación del barniz de las contraventanas de madera. Renovación del esmalte de las barandillas de acero.
Renovar	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

**11.- Lucernarios, tragaluces y claraboyas**

No se prevén unidades en este capítulo.

**12.- Tabiques de distribución**

## INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto. No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

Los ruidos generados por la actividad pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido están en los 45 dB. de día y en los 40 dB. de noche. En habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB. de día y de 30 dB. de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB..

Si se desean colgar objetos se utilizarán tacos y tornillos apropiados. Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique. Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

### **13.- Carpintería interior**

#### INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de las contraventanas.

#### 14.- Acabados interiores

##### INSTRUCCIONES DE USO

##### ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte. Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

##### PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que



según las características han de substituirse con una cierta frecuencia. Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento. Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas. Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúlte a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados. Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes. El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso. Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas. La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda. Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y

un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar. Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de madera.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar		
	Cada 6 meses	Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas.

### **15.- Instalaciones. Evacuación**

#### INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red general del municipio.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, bastoncillos, etc. Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc. Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 l. de agua. Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal

funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible. Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica, en caso de existir, los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

#### **16.- Instalaciones. Fontanería**

##### INSTRUCCIONES DE USO

##### Responsabilidades

El cuarto de contadores será accesible solamente para el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

##### Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso del edificio en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso. Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra. Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior. El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba. Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de bombas de grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión general del grupo de presión.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

#### Prevención y control de legionelosis (R.D. 865/2003)

-Mantenimiento de instalaciones interiores de agua:

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza. La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos. Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 °C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

**b) Agua fría de consumo humano:**

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.

**17.- Instalaciones. Electricidad****INSTRUCCIONES DE USO**

La instalación eléctrica del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

**Responsabilidades**

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

**Precauciones**

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección del estado del grupo electrógeno.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

### **18.- Instalaciones. Ascensor**

#### INSTRUCCIONES DE USO

##### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

##### Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas. El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

## **19.- Instalaciones. Calefacción y Refrigeración**

### INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción.
	Cada 6 meses	Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.

## **20.- Instalaciones. Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación**

### INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

**21.- Instalaciones. Red de Gas**

No se prevén unidades en este capítulo.

**22.- Instalaciones de Protección****INSTRUCCIONES DE USO**

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa homologada.

**NORMAS DE MANTENIMIENTO**

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

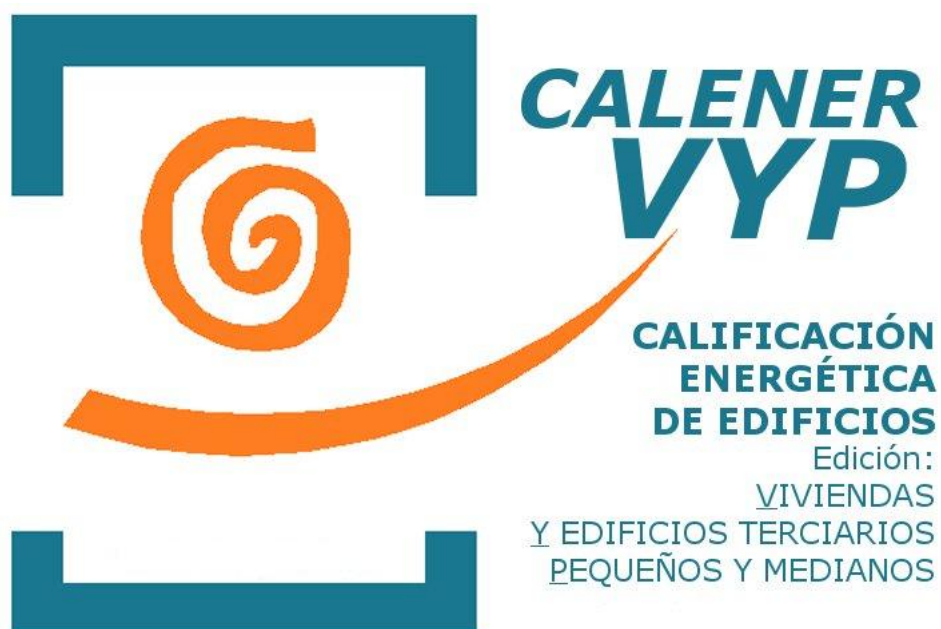


## **F.6. CALIFICACION ENERGÉTICA**

Se adjunta calificación energética con los datos geométricos, de aislamiento, orientación y sistemas energéticos definidos en este proyecto.

# Calificación Energética

---




**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía

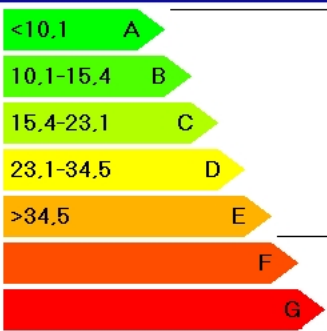


DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

---

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto cervera_v02	
	Localidad Cervera de Buitrago	Comunidad Comunidad de Madrid

## 1. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	5,8 A			41,5 E		
	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Demanda calefacción	E	109,3	95142,0	E	118,0	102715,0
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	A	2,0	1740,9	E	37,8	32903,6
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	D	3,8	3307,8	D	3,7	3220,7
Emisiones CO <sub>2</sub> totales			5048,7			36124,3

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	28,3	24604,7	174,9	152234,4
Consumo energía primaria (kWh)	28,6	24875,3	186,2	162051,7
Emisiones CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> )	5,8	5048,7	41,5	36124,3

## **F.7. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Se adjunta a continuación.

**F.8. CERTIFICADO DE DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

D. Alfredo Correa García nº Colegiado: 15209

**CERTIFICA:**

Que el Proyecto Básico y de Ejecución de Construcción de Residencia Tercera Edad y Centro de Día, Primera Fase, en Cervera de Buitrago, Madrid del cual soy redactor por encargo del Excelentísimo Ayuntamiento de Cervera de Buitrago, se refiere a una OBRA COMPLETA que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso de centro de día, en esta primera fase, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

Lo que se hace constar por el autor del Proyecto en cumplimiento del artículo 74 de la Ley de Contratos del Sector Público y del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid, enero de 2015.

Fdo. Alfredo Correa García  
Arquitecto

**F.9. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA**

D. Alfredo Correa García con nº de colegiado 15.209 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

CERTIFICO:

Que existe VIABILIDAD GEOMÉTRICA para las obras de edificación para Proyecto Básico y de Ejecución para la construcción de una Residencia Tercera Edad y Centro de día, primera Fase, situada en la parcela "Descansadero deL Ejío" del término municipal de Cervera de Buitrago, Madrid.

Comprobado en el replanteo previo realizado en el terreno.

Y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid, enero de 2015.

Fdo. Alfredo Correa García  
Arquitecto

## F.10.- JUSTIFICACION Real Decreto 486/1997

**Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

En cumplimiento del Real Decreto arriba referido, en cuanto a lo que compete al presente proyecto de Residencia para la Tercera Edad y Centro de Día Primera Fase, situado en Cervera de Buitrago, y en concreto a la justificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad en los lugares de trabajo expresados en el Artículo 4 *Condiciones constructivas*, puntos 1, 2 y 3 del Capítulo II del mencionado Real Decreto 486/1997, en su Anexo I, y en el Artículo 8 *Iluminación* y su Anexo IV del mismo Capítulo II, se explicita a continuación.

**NOTA: Se expresa en cada apartado, en negrita, la justificación necesaria para aclarar cada condición que tiene relación con el proyecto de referencia. Cuando dicha justificación puede aclararse directamente en cada apartado, se anota y cuando esta justificación se considera más adecuado referirla a la documentación elaborada en este proyecto por ser así más explícita, se indica en qué partes de la Memoria y/o Planos de Proyecto se encuentra. Donde no se aporta justificación expresa es debido a que la condición a cumplir es genérica para cualquier edificación y/o está relacionada con el posterior mantenimiento y/o buen uso de la edificación una vez construida. El buen uso y mantenimiento del inmueble y la actividad, una vez descritos en el manual correspondiente que acompaña a este proyecto, así como otras condiciones genéricas, van más allá de la posible justificación previa, por lo que se mantiene la letra de la legislación como obligación futura para empresario y trabajadores en el ejercicio de su actividad.**

### ANEXO I

#### Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

*A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.*

#### 1. Seguridad estructural.

1.º Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán:

- a) Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
- b) Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

2.º Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

**Se justifica el cumplimiento general de este apartado 1 Seguridad estructural, en Memoria de proyecto, en apartados D.3, D.4 y E.4, así como en el conjunto de Planos ES.**

**El proyecto no presenta plataformas de trabajo ni escalas, por lo que no procede justificar su seguridad estructural.**

#### 2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

1.º Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- a) 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.

**Se justifica el cumplimiento general de este apartado 2 Espacios de trabajo y zonas peligrosas en el conjunto de Planos AR.**

**Ningún lugar de trabajo tiene una altura libre inferior a 2,5 m.**

- b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

**Se estiman como lugares de trabajo (indicando su superficie útil y la estimación lógica máxima de trabajadores por lugar) los siguientes:**

**Vestíbulo-Recepción 69,50 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**

**Despacho dirección 19,70 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Administración 16,20 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Consulta Médica 15,25 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Salón Centro de día 48,35 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Salón 1 38,15 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Comedor 64,25 m<sup>2</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Cocina 53,90 m<sup>2</sup> (4 trabajadores) CUMPLE**  
**Sala Taller Rehabilitación psicosensorial 174,00 m<sup>2</sup> (6 trabajadores) CUMPLE**

c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

**Se estiman como lugares de trabajo (indicando su volumen y la estimación lógica máxima de trabajadores por lugar) los siguientes:**

**Vestíbulo-Recepción 208 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Despacho dirección 59 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Administración 48 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Consulta Médica 45 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Salón Centro de día 144 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Salón 1 114 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Comedor 192 m<sup>3</sup> (2 trabajadores) CUMPLE**  
**Cocina 159 m<sup>3</sup> (4 trabajadores) CUMPLE**  
**Sala Taller Rehabilitación psicosensorial 522 m<sup>3</sup> (6 trabajadores) CUMPLE**

2.º La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.

**Se justifica el cumplimiento general de este apartado 2º en el conjunto de Planos AR.**

3.º Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

**No procede justificación en este proyecto.**

4.º Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

**No procede justificación en este proyecto.**

3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

1.º Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

**Se justifica el cumplimiento general de este apartado 1º en Memoria de proyecto, en apartado E.2, páginas E1 y E2**

2.º Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

a) Las aberturas en los suelos.

**No existen aberturas en los suelos en este proyecto.**

b) Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.

**Todas las aberturas están protegidas.**

c) Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

**Las escaleras disponen de barandillas en el lado abierto y pasamanos a ambos lados a 95 cm de altura.**



3.º Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

**Las barandillas son metálicas, están situadas a una altura superior a 90 cm del suelo y son continuas desde éste, imposibilitando el paso de objetos bajo ellas.**

4. Tabiques, ventanas y vanos.

1.º Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

**No existen tabiques acristalados situados en los locales de trabajo. Los vidrios interiores están preparados para impacto nivel 3.**

2.º Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores.

3.º Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores. Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

**No existen vanos de iluminación cenital en este proyecto.**

5. Vías de circulación.

1.º Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

2.º A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.

**No existen muelles ni rampas de carga en este proyecto.**

3.º La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

**La anchura mínima de las puertas exteriores de proyecto es de 1,40 m y de los pasillos de 1,61 m, respectivamente.**

4.º La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

**No procede justificación en este proyecto.**

5.º Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.

**No procede justificación en este proyecto.**

6.º Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

**No procede justificación en este proyecto.**

7.º Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

**No procede justificación en este proyecto.**

6. Puertas y portones.

1.º Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

**Las 4 puertas transparentes de proyecto, que dan al exterior, tienen una señalización a la altura de la vista.**

2.º Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

**Los vidrios interiores están preparados para impacto nivel 3.**

3.º Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.

**La puerta de vaivén existente en proyecto, que comunica la cocina con el comedor, es transparente a la altura de la vista.**

4.º Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.

**No existen puertas correderas en este proyecto.**

5.º Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.

**No existen puertas o portones que se abran hacia arriba en este proyecto.**

6.º Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.

**No existen puertas o portones mecánicos en este proyecto.**

7.º Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquéllos.

**Las puertas de acceso a las escaleras no abren sobre ellas, sino en sentido contrario y están situadas a una distancia de 2,90 m.**

8.º Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.

**No existen portones destinados a la circulación de vehículos en este proyecto.**

7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.

1.º Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

**Los pavimentos de proyecto utilizados en escaleras y acceso a semisótano de instalaciones desde la calle, son de clase 3. No existen plataformas de trabajo.**

2.º En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

**No existen escaleras o plataformas con pavimentos perforados en este proyecto.**

3.º Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12 por 100 cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10 por 100 cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8 por 100 en el resto de los casos.

**La rampa de acceso a semisótano de instalaciones desde la calle tiene una pendiente del 6%.**

4.º Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.

**La anchura de escaleras es de 1,40 m.**

5.º Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

**Las escaleras existentes en proyecto son de tramo recto con todos sus peldaños de las mismas dimensiones.**

6.º Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

**Los peldaños de proyecto presentan una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 17 cm.**

7.º La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

**Las escaleras en proyecto salvan una altura máxima por tramo de 1,70 m. Los descansos intermedios tienen una profundidad de 1,60 m. En ningún caso el espacio libre vertical desde los peldaños es inferior a 2,2 m.**

8.º Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

**No existen escaleras mecánicas en este proyecto.**

8. Escalas fijas.

**No existen escalas fijas en este proyecto**

1.º La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

2.º En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

3.º Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

4.º Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

5.º Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

9. Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

**No existen escaleras de mano en este proyecto.**

1.º Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

2.º Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

3.º Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

4.º Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.

5.º El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

6.º Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

10. Vías y salidas de evacuación.

1.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.

2.º Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.

**Todas las vías y salidas de evacuación de proyecto desembocan en el exterior.**

3.º En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

4.º El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

**Se justifica el cumplimiento de este apartado 4º, en Memoria de proyecto, en apartado D.20 Instalaciones de protección, subapartado D.20.3 Protección contra incendios, así como en el conjunto de Planos SI.**

5.º Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

**No existen puertas de emergencia correderas o giratorias en este proyecto. Las puertas de emergencia de proyecto abren hacia el exterior, como se puede comprobar en el conjunto de Planos SI.**

6.º Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.

**Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación de proyecto están señalizadas de manera adecuada como se puede comprobar en el conjunto de Planos SI.**

7.º Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

**Las vías y salidas específicas de evacuación de proyecto están señalizadas de manera adecuada como se puede comprobar en el conjunto de Planos SI.**

8.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

9.º En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

**Las vías y salidas de evacuación que requieren iluminación disponen de aparatos autónomos de señalización y emergencia que proporcionan una iluminancia mínima de 3 lux en recintos ocupados por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lux en los inicios de los caminos de evacuación, según se dispone en Plano EL 01 y se especifica en Memoria de proyecto en apartado D.16 Instalación de electricidad, subapartado D.16.5.**

11. Condiciones de protección contra incendios.

1.º Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2.º Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

**El proyecto dispone 8 uds. de extintores portátiles de eficacia 21A-113B y 33 uds. de sensores, pulsadores y sirenas que integran el sistema de detección, como se explicita en Plano SI 01.**

3.º Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

**La localización y señalización de la dotación de instalaciones de protección contra incendios de proyecto se pormenoriza en planos SI 01 y SI 02.**

12. Instalación eléctrica.

1.º La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2.º La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

3.º La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

13. Minusválidos.

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

#### ANEXO IV

##### Iluminación de los lugares de trabajo

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo      Nivel mínimo de iluminación (lux)

(\*)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000

Áreas o locales de uso ocasional      50

Áreas o locales de uso habitual      100

Vías de circulación de uso  
ocasional      25

Vías de circulación de uso  
habitual      50

(\*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

**Los lugares de trabajo disponen de luz natural, que se complementa con la iluminación artificial cuyas principales características se especifican a continuación:**

ZONA VEEI Lim. TIPO LUM. N° LUM. POT. (W) POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE Em VEEI CUMPLIMIENTO

**PASILLO 4,5 FBS 120 2XPL 5 65,6 328 W 45,65 m² 100 lux 7,19 CUMPLE**

**HALL 4,5 FBS 120 2XPL 7 65,6 459 W 69,50 m² 100 lux 6,61 CUMPLE**

**SALON 1 4,5 TBS160 4 88 352 W 38,15 m² 200 lux 4,61 CUMPLE**

**SALON 2 4,5 TBS160 5 88 440 W 48,35 m<sup>2</sup> 200 lux 4,55 CUMPLE**  
**DESPACHO 1 3,5 TBS160 3 88 264 W 16,20 m<sup>2</sup> 400 lux 4,07 CUMPLE**  
**DIRECCION 3,5 TBS160 6 88 528 W 19,70 m<sup>2</sup> 400 lux 6,70 CUMPLE**  
**DESP. MEDICO 3,5 TBS160 3 88 264 W 15,25 m<sup>2</sup> 400 lux 4,33 CUMPLE**  
**COCINA 5 TCW216 2XT 12 65,6 787 W 53,90 m<sup>2</sup> 200 lux 7,30 CUMPLE**

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

**Se justifica el cumplimiento general de este apartado 4 en Memoria de proyecto en apartado D.16 Instalación de electricidad, subapartados D.16.5 y D.16.A y plano EL 01.**

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

**Los lugares de trabajo disponen de aparatos autónomos de señalización y emergencia que proporcionan una iluminancia mínima de 3 lux en recintos ocupados por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lux en los inicios de los caminos de evacuación, según se dispone en Plano EL 01 y se especifica en Memoria de proyecto en apartado D.16 Instalación de electricidad, subapartado D.16.5.**

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Madrid, enero de 2015

La Propiedad

Arquitecto

Ayuntamiento Cervera de Buitrago

Alfredo Correa García

**F.11.- RELACIÓN DE PLANOS**
Escala

TP.01	PLANO TOPOGRÁFICO	VARIAS
ST.01	SITUACION. EMPLAZAMIENTO.	VARIAS
AR.01.	ARQUITECTURA. COTAS. SUPERFICIES. USOS. PLANTABAJA.	1/100
AR.02.	ARQUITECTURA. COTAS. SUPERFICIES. USOS. PLANTA PRIMERA Y ALZADO PRINCIPAL.	1/100
AR.03.	ARQUITECTURA. COTAS. SUPERFICIES. USOS. PLANTA BAJOCUBIERTA Y ALZADO POSTERIOR.	1/100
AR.04.	ARQUITECTURA. COTAS. SUPERFICIES. USOS. PLANTA SEMISOTANO Y SECCIONES 1 Y 4.	1/100
AR.05.	ARQUITECTURA. COTAS. SUPERFICIES. USOS. ALZADO LATERAL Y SECCIONES 3 Y 2.	1/100
AR.06.	ARQUITECTURA. CALIDADES.	1/100
AR.07.	ARQUITECTURA. MEMORIA DE CARPINTERIAS.	1/50
DC.01.	DETALLES. SECCION CONSTRUCTIVA.	1/20
ES.01.	ESTRUCTURA. CIMENTACIÓN. PUESTA A TIERRA. DETALLES.	1/100
ES.02.	ESTRUCTURA. PLANTAS DE FORJADO.	1/100
ES.03.	ESTRUCTURA. PLANO DE VIGAS I.	1/100
ES.04.	ESTRUCTURA. PLANO DE VIGAS II.	1/100
ES.05.	ESTRUCTURA. DETALLES GENERALES.	1/100
FN.01.	FONTANERIA. PLANTAS.	1/100
FN.02.	FONTANERIA. DETALLES GENERALES Y ESQUEMA DE PRINCIPIO.	--
SN.01.	SANEAMIENTO. PLANTAS.	1/100
SN.02.	SANEAMIENTO. DETALLES GENERALES.	--
EL.01.	ELECTRICIDAD. ALUMBRADO. PLANTAS.	1/100
EL.02.	ELECTRICIDAD. FUERZA. PLANTAS.	1/100
EL.03.	ELECTRICIDAD. ESQUEMAS UNIFILARES (I).	--
EL.04.	ELECTRICIDAD. ESQUEMAS UNIFILARES (II).	--
EL.05.	ELECTRICIDAD. DETALLES GENERALES.	--
AS.01.	INSTALACION DE ASCENSOR. DETALLES GENERALES	1/25
CL.01.	CLIMATIZACIÓN. CALEFACCIÓN. PLANTAS Y ESQUEMA DE PRINCIPIO.	1/100
CL.02.	CLIMATIZACIÓN. VENTILACION. PLANTAS.	1/100
SI.01.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PLANTAS.	1/100
SI.02.	SECTORIZACIÓN, RECORRIDOS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. PLANTAS.	1/100