

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN

SITUACIÓN: CALLE SOL 7, VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



I N D I C E

1. MEMORIA
2. ANEXOS 1
3. ANEXOS 2
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
6. PLIEGO DE CONDICIONES
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
8. PLANOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



1. M E M O R I A

- 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
- 1.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
- 1.4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- 1.5. ANEJO ADMINISTRATIVO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO

ÍNDICE

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1.2. AGENTES

- . Promotor.
- Proyectista.
- Otros técnicos.

1.1.3. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES

1.1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

Superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

Limitaciones de uso del edificio

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

Título del proyecto	BASICO Y DE EJECUCIÓN
Objeto del proyecto	MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
Situación	CALLE SOL 7, VALDETORRES DE JARAMA 28150 (MADRID)

1.1.2. AGENTES

Promotor	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA CIF: P2816400B Dirección: PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN 1, VALDETORRES DE JARAMA 28150 (MADRID)
Proyectista	NIEVES LÓPEZ COLINO, Arquitecto, N° Col: 19326 COAM NIF: 5411648R Dirección: CALLE HUMILLADERO 4, FUENTE EL SAZ DE JARAMA 28140 (MADRID)
Otros técnicos:	
Director de Obra	NIEVES LÓPEZ COLINO, Arquitecto, N° Col: 19326 COAM NIF: 5411648R Dirección: CALLE HUMILLADERO 4, FUENTE EL SAZ DE JARAMA 28140 (MADRID)

Director de Ejecución POR DETERMINAR

Constructor POR DETERMINAR

Autor del estudio de seguridad y salud

NIEVES LÓPEZ COLINO, Arquitecto, N° Col: 19326 COAM
NIF: 5411648R
Dirección: CALLE HUMILLADERO 4, FUENTE EL SAZ DE JARAMA 28140 (MADRID)

1.1.3.

INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

- Emplazamiento** El solar objeto del presente proyecto se encuentra en el municipio madrileño de Valdetorres de Jarama, en la C/ Sol, 7. De configuración irregular cuenta con una superficie de 6.032,00 m², según catastro. Tiene la siguiente referencia catastral: 6452503VL5065S0001EQ
- Datos del solar** El solar se encuentra situado en el centro urbano, en la zona de ensanche, dentro de una trama urbana con manzanas regulares.
- Datos de la edificación existente** En el solar se encuentra construido un edificio destinado a pabellón polideportivo municipal, objeto de mejora mediante ampliación del presente proyecto. Se trata de un edificio de planta rectangular desarrollado en dos cuerpos, a diferentes alturas respecto a la rasante del terreno debido a la pendiente del mismo.
La superficie total construida actualmente es de 1.527,00 m² en planta baja, más 318,00 m² en planta primera, lo que supone un total de 1.845,00 m²
La edificación cuenta con una ocupación de 1.527,00 m² y además en el solar se encuentra construida una marquesina de aparcamiento que tiene una ocupación en planta de 446,00 m².
- Antecedentes de proyecto** La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar de su propiedad e información urbanística), ha sido aportada por el promotor para ser incorporada a la presente memoria.

1.1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

- Descripción general de la ampliación** La ampliación proyectada se desarrolla en un edificio adosado al existente por su fachada suroeste. De planta rectangular se compone de dos plantas sobre rasante. La conexión con el edificio existente se realizará mediante la puerta de acceso existente en esa fachada en planta baja y hueco en planta primera.
- Programa de necesidades** de La ampliación se destina a dos salas polivalentes, distribuidores y escalera, aseos, vestuarios y dos almacenes.
- Uso característico del edificio** Dotacional
- Otros usos previstos** usos No se prevé ningún otro uso

Relación con el entorno El entorno urbanístico queda definido por las edificaciones existentes, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.

Espacios exteriores adscritos Los espacios exteriores se destinan a zonas de ajardinamiento, accesos y aparcamiento, quedando ya definidos en la actualidad y realizados durante la ejecución del pabellón inicial.

Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales

LRSV98	Ley 6/1998, de 13 de Abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones
EHE-08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
EAE-11	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Acero Estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
ICT	Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
REBT	Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
RIPCI	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007.
RCD	Producción y gestión de residuos de construcción y demolición

R.D. 235/13 Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Autonómicas

LOE Ley 9/2001, de 17 de Julio, Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid

Municipal

NS y C de Valdetorres de Jarama. Julio 1997
 Modificación puntual 02 Arroyo Valtorón. Febrero 2002

Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

Normas de disciplina urbanística

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano
Planeamiento de aplicación	NNSS Valdetorres de Jarama. Julio 1997

Normativa Básica y Sectorial de aplicación	
Otros planes de aplicación	Modificación puntual 02 "ARROYO VALTORÓN" Febrero 2002. Ordenanza 6. Equipamiento Deportivo

Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)			
Parámetro	Planeamiento	Situación inicial	Situación ampliada
Superficie mínima de parcela	No se fija	6.032,00 m ²	No se modifica

Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)			
Parámetro	Planeamiento	Situación inicial	Situación ampliada
Ocupación	No se fija	32,70 %	36,59 %
Coefficiente de edificabilidad	No se fija	0,306 m ² /m ²	0,38 m ² /m ²
Altura máxima	No se fija	7,00 m	No se modifica
Uso principal de la edificación	No se fija	Equipamiento deportivo	No se modifica
Retranqueos vía mínimo	No se fija	6,95 m	No se modifica

Superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

SUPERFICIES ÚTILES. PLANTA BAJA	
Referencia	Superficie útil (m ²)
Vestíbulo-escalera	40,70
Sala 1	124,10
Pasillo	4,15
Aseo minusválidos/señoras	5,30
Aseo caballeros	3,75
Vestuarios 1	14,30
Almacén 1	16,50
Total	208,80



SUPERFICIES ÚTILES. PLANTA PRIMERA	
Referencia	Superficie útil (m ²)
Vestíbulo-distribuidor	22,95
Sala 2	128,65
Vestuarios 2	14,60
Almacén 2	13,80
Total	180,00

SUPERFICIES ÚTILES/SUPERFICIES CONSTRUIDAS		
Uso (tipo)	Sup.útil (m ²)	Sup.cons. (m ²)
Planta baja	208,80	234,60
Planta primera	180,00	216,75
Total	388,80	451,35
Notación: Sup. útil: Superficie útil Sup. cons.: Superficie construida		

Superficie construida de estado inicial: 1.845,00 m² (0,306 m²/m²)

Ampliación: 451,35 m²

Superficie construida de estado ampliado: 1.845,00 m²+451,35 m²= 2.296,35 m² (0,38 m²/m²)

Ocupación de estado inicial: 1.973,00 m²(32,70 %, incluida marquesina aparcamiento)

Ocupación de estado ampliado: 1.973,00 m² + 234,60 m² = 2.207,60 m² (36,59 %)

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

Sistema constructivo

Es el recogido en el apartado 1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA de esta memoria.

Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto. En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Suministro de agua | Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes. |
| Evacuación de aguas | Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar. |
| Suministro eléctrico | Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado. |
| Telefonía y TV | Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores. |
| Telecomunicaciones | Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente. |
| Recogida de residuos | El municipio dispone de sistema de recogida de basuras. |

1.1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural (DB SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

- Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes,

para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- En las zonas de circulación interiores y exteriores se ha diseñado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

-Salubridad (DB HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
 - El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
 - Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
 - Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
 - Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
 - El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.
- #### **- Protección frente al ruido (DB HR)**
- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.
- #### **- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**
- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando

adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

- Utilización

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

- Acceso a los servicios

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Limitaciones de uso del edificio

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- Limitaciones de uso de las dependencias

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

- Limitaciones de uso de las instalaciones

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

En Valdetorres de Jarama, a 20 de Julio de 2018

Fmdo. El Arquitecto

Nieves López Colino

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación

La cimentación se resolverá mediante cimentación superficial con zapatas aisladas bajo pilares, con vigas de atado y centradoras bajo muros de cerramiento y uniendo las zapatas entre sí cuando exista excentricidad de las mismas.

Para el cálculo de la cimentación se ha tenido en cuenta lo establecido en el Apartado 4. Estudio Geotécnico realizado por la empresa EUROCONSULT GEOTECNIA, en el que se establece una tensión admisible de cálculo de 2,8 Kp/cm², y con las profundidades reflejadas en los planos de estructura.

Estructura portante vertical

La estructura portante vertical se resolverá con soportes metálicos de perfiles HEB

Estructura portante horizontal

Los forjados serán de placas alveolares de canto 25+5, soportados en vigas metálicas de perfiles HEB principalmente.

Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) serán resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplirán los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejarán en los planos de estructura del proyecto. En cada nervio se verificarán las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

Bases de cálculo y métodos empleados

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplearán métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

1.2.2 SISTEMA ENVOLVENTE

Cerramientos exteriores

Fachadas

Las fachadas serán de fábrica de bloques de hormigón split color 40x20x20, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y trasdosado con placas autoportantes de yeso laminado con aislante.



Soleras

En aquellos puntos en el que se elimine la solera existente, se colocará una nueva solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T_{máx.}20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Cubierta

Plana

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida, de granulometría comprendida entre 2 y 10 mm y 350 kg/m³ de densidad, CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, CAPA DE PROTECCIÓN: Capa de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro, exenta de finos, extendida con un espesor medio de 10 cm.

Huecos exteriores

Las ventanas serán de aluminio lacado color de 60 micras, serie alta.

Serán abatibles, fijas o correderas según situación.

Los vidrios serán de dos tipos:

1. DOBLE ACRIST. BAJA EMISIVIDAD

Doble acristamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 26 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

2. DOBLE ACRIST. LAMINAR (elementos con riesgo de impacto)

Doble acristamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Templalite incoloro 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12 mm, y vidrio interior laminar incoloro de 6+6 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro; 30 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

En los accesos se colocarán puertas de entrada de seguridad de dos hojas de 52 mm de espesor, 1990x2500 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero de 1,2 mm de espesor, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano.

1.2.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Particiones verticales (tabiquería)

Tabique compuesto por fábrica de ladrillo hueco doble, de 7 cm de espesor para revestir, y tabiques de ladrillo macizo perforado de ½ pie de espesor en la separación de las salas con los vestíbulos.

Particiones horizontales (falsos techos)

En el interior se colocarán falsos techos en todo el edificio, pudiendo ser continuos o registrables:

1. FALSO TECHO CONTINUO

Falso techo continuo suspendido, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso, sistema Placo Silence "PLACO", formado por una placa de yeso laminado DFI / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Phonique PPH 13 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte, aditivada para mejorar sus prestaciones acústicas, atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

2. FALSO TECHO REGISTRABLE

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por panel acústico autoportante de lana de roca, modelo Ekla "ROCKFON", compuesto por módulos de 600x600x20 mm, con una capa de pintura en la cara vista y un velo mineral en la cara opuesta; acabado liso en color blanco, con canto recto, suspendido del forjado con perfilera vista T 15, con suela de 15 mm de anchura, de acero galvanizado, de color blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo con varillas y cuelgues.

En el exterior del edificio, en la zona de acceso principal se colocará también falso techo:

3. FALSO TECHO CERRADO LAMAS ACERO

Falso techo metálico cerrado a base de lamas lisas de chapa de acero prelacadas por ambas caras en color de 84 mm de anchura con aletas rectas en uno de sus extremos, encajadas en perfiles troquelados de acero galvanizado suspendidos del techo mediante varillas roscadas.

Puertas interiores

Las puertas interiores estarán realizadas en tablero de MDF prelacadas.

1.2.4 SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados de paredes interiores serán el propio trasdosado en salas y vestíbulo, alicatado en aseos y enlucido de yeso en el resto.

Para suelos se utilizarán pavimento continuo y pavimento de hormigón impreso en zonas de acceso y acera perimetral exteriores, solado de gres porcelánico en vestíbulos, pasillos, aseos y almacenes, solado de gres antideslizante en vestuarios y pavimento laminado en el interior de las salas.

Se ha previsto la colocación de pavimento vinílico en la sala 1.

1.2.5 INSTALACIONES

Saneamiento

Se utilizarán bajantes de PVC, con aislamiento acústico con coquilla elastomérica.

La red de saneamiento se conectará a la existente del polideportivo aprovechando arquetas exteriores.

Las aguas pluviales serán recogidas en cubierta por sumideros y red de evacuación por el interior del edificio.

Abastecimiento de agua

Se utilizarán tuberías de polietileno de alta densidad en conexiones exteriores, y tuberías de polietileno reticulado, con coquilla de espuma elastomérica como aislamiento acústico en la instalación interior, todo ello conexionado a la red existente del polideportivo.

Se instalará un sistema de captación de energía solar con interacumulador de 1.000 l como apoyo del agua caliente sanitario, dada la naturaleza del uso.

Electricidad

La instalación de red eléctrica de distribución interior estará compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores ES07Z1-K (AS) R. FUEGO Cca-s1b,d1,al 1,5 mm².

El edificio contará con cuadro de protección y medida, red de equipotencialidad en cuartos húmedos y red de toma de puesta a tierra en la estructura del edificio.

Las luminarias serán las descritas en los planos de electricidad y en el capítulo correspondiente de mediciones y presupuestos.

Climatización y Ventilación

Se utilizará un sistema de conductos rectangulares para la distribución de aire climatizado formados por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

Se colocarán dos unidades interiores y dos exteriores de climatización, un conjunto por cada una de las salas.

El sistema irá conectado a un recuperador de calor aire-aire que proporcionará a las salas y vestuarios una óptima calidad del aire.

En los cuartos húmedos, junto a los inodoros se colocarán shuntes de ventilación independiente del sistema anteriormente descrito.

Sistema de protección de incendios

Se colocarán luminarias de emergencia y extintores portátiles, junto con las placas de señalización indicativas de los equipos y los recorridos de evacuación.

Equipamiento

Se colocarán inodoros, lavabos y duchas en aseos y vestuarios de serie media.

En el aseo de minusválidos el lavabo y el inodoro serán adaptados.

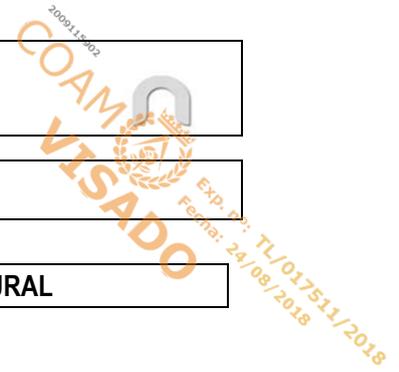
Se dotará al edificio de secamanos eléctricos, taquillas y bancos en las zonas de vestuarios.

1.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO



1.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3.1. DB	SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
-----------	--------------------------

VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

CYPECAD

Versión: 2018

Número de licencia: 143551

1 DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: ESTRUCTURA METÁLICA Y PLACAS ALVEOLARES

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Techo de planta primera	0.20	0.20
Techo de entreplanta	0.20	0.20
Techo de planta baja	0.30	0.20

Viento

Sin acción de viento

Sismo

Sin acción de sismo

Fuego

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
Techo de planta primera	R 90	X	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente
Techo de entreplanta	R 90	X	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente
Techo de planta baja	R 90	X	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Mortero ignifugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente

Notas:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas	
Techo de planta baja	Cargas muertas	Lineal	1.20	(4.14,19.90) (7.89,19.90)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(7.89,19.90) (11.64,19.90)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(11.64,15.97) (11.64,19.90)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(11.64,12.03) (11.64,15.97)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(11.64,8.10) (11.64,12.03)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(11.64,4.16) (11.64,8.10)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(11.64,0.24) (11.64,4.16)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(7.89,0.24) (11.64,0.24)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(4.14,0.24) (7.89,0.24)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(0.21,0.24) (4.14,0.24)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(4.14,17.00) (4.14,19.90)	
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(4.14,14.10) (4.14,17.00)	
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(4.14,10.21) (4.14,14.10)	
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(4.14,6.32) (4.14,10.21)	
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(4.14,3.28) (4.14,6.32)	
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,18.52) (4.14,18.52)	
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,10.21) (0.21,14.10)	
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,6.32) (0.21,10.21)	
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,2.33) (0.21,6.32)	
	Techo de planta baja	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,0.24) (0.21,2.33)
Cargas muertas		Lineal	0.80	(0.41,14.11) (3.97,14.11)	
Cargas muertas		Lineal	0.25	(0.21,14.32) (0.21,18.24)	
Cargas muertas		Superficial	0.30	(7.95,0.24) (11.55,0.24) (11.55,0.33) (11.64,0.33) (11.64,4.07) (11.55,4.07) (11.55,4.25) (11.64,4.25) (11.64,8.01) (11.55,8.01) (11.55,8.19) (11.64,8.19) (11.64,11.94) (11.55,11.94) (11.55,12.12) (11.64,12.12) (11.64,15.88) (11.55,15.88) (11.55,16.06) (11.64,16.06) (11.64,19.81) (11.55,19.81) (11.55,19.90) (7.95,19.90) (7.95,19.84) (7.83,19.84) (7.83,19.90) (4.23,19.90) (4.23,19.81) (4.14,19.81) (4.14,17.09) (4.23,17.09) (4.23,16.91) (4.14,16.91) (4.14,14.19) (4.23,14.19) (4.23,14.01) (4.14,14.01) (4.14,10.30) (4.23,10.30) (4.23,10.12) (4.14,10.12) (4.14,6.41) (4.23,6.41) (4.23,6.23) (4.14,6.23) (4.14,3.37) (4.23,3.37) (4.23,3.19) (4.14,3.19) (4.14,0.33) (4.23,0.33) (4.23,0.24) (7.83,0.24) (7.83,0.30) (7.95,0.30)	
Techo de entreplanta		Cargas muertas	Lineal	0.50	(0.21,6.32) (4.14,6.32)
		Cargas muertas	Lineal	0.50	(4.14,6.32) (4.14,10.21)
		Cargas muertas	Lineal	0.50	(4.14,10.21) (4.14,14.10)
		Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,14.10) (4.14,14.10)
		Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,10.21) (0.21,14.10)
		Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,6.32) (0.21,10.21)
Techo de planta primera		Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,19.90) (7.89,19.90)



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(7.89,19.90) (11.64,19.90)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(11.64,15.97) (11.64,19.90)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(11.64,12.03) (11.64,15.97)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(11.64,8.10) (11.64,12.03)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(11.64,4.16) (11.64,8.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(11.64,0.24) (11.64,4.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(7.89,0.24) (11.64,0.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,0.24) (7.89,0.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,0.24) (4.14,0.24)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,0.24) (0.21,2.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,2.33) (0.21,6.32)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(0.21,6.32) (4.14,6.32)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,6.32) (4.14,10.21)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,10.21) (4.14,14.10)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,14.10) (4.14,17.00)
	Cargas muertas	Lineal	0.25	(4.14,17.00) (4.14,19.90)

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
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coefficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.500

■ 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
3	Techo de planta primera	3	Techo de planta primera	0.80	8.35
2	Techo de entreplanta	2	Techo de entreplanta	3.10	7.55
1	Techo de planta baja	1	Techo de planta baja	4.60	4.45
0	Cimentación				-0.15

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
P1	(11.64, 0.24)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P2	(11.64, 4.16)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P3	(11.64, 8.10)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P4	(11.64, 12.03)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P5	(11.64, 15.97)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P6	(11.64, 19.90)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P7	(7.89, 0.24)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P8	(7.89, 19.90)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P9	(4.14, 0.24)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P10	(4.14, 3.28)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P11	(4.14, 6.32)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P12	(4.14, 10.21)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P13	(4.14, 14.10)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P14	(4.14, 17.00)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P15	(4.14, 19.90)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P16	(0.21, 0.24)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P17	(0.21, 2.33)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P18	(0.21, 6.32)	0-3	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P19	(0.21, 10.21)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P20	(0.21, 14.10)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50
P21	(0.21, 18.52)	0-1	Con vinculación exterior	90.0	Centro	0.50

DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P9, P10, P12, P13, P14, P15						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 180 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 180 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 180 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P7, P8						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P11						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	



P11						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 180 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 180 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P16, P17, P18						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P19, P20						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P21						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.54 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Autorización de uso

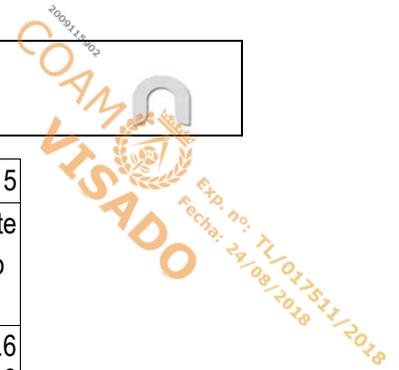
Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500

ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON
 Canto total del forjado: 30 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 300 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Entrega máxima: 20 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.35$ (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 0.54 t/m^2
 Volumen de hormigón: $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kp/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último kp·m/m	Fisura	Total Mp·m ² /m	Fisura	I	II	III	
25x120-1	6759.4	6331.3	7185.5	379.2	3334.4	6331.3	7860.3	
25x120-2	9477.1	7981.7	7225.3	599.4	4960.2	7981.7	9521.9	
25x120-3	10808.4	8801.2	7244.6	661.6	5768.6	8801.2	10348.6	
25x120-4	11919.5	9013.3	7244.6	685.0	5980.6	9013.3	10559.6	
25x120-5	13394.5	10214.1	7289.5	788.0	7157.0	10214.1	11772.7	
25x120-6	14389.4	10653.4	7283.4	511.7	7597.3	10653.4	12212.0	
25x120-7	16516.8	12124.4	7307.8	607.5	9052.0	12124.4	13691.1	
25x120-8	17688.1	12932.7	7327.2	664.6	9848.1	12932.7	14505.6	
25x120-9	20037.7	14333.3	7372.1	779.8	11225.3	14333.3	15918.5	
25x120-10	20877.7	14978.6	7376.1	737.0	11866.5	14978.6	16565.7	
25x120-11	23043.8	16577.0	7413.9	842.0	13441.4	16577.0	18176.4	
25x120-12	24967.4	18002.0	7437.3	927.6	14850.2	18002.0	19609.6	
25x120-13	25953.1	18600.4	7462.8	979.6	15436.3	18600.4	20214.1	
25x120-14	28436.3	20794.1	7504.6	1005.1	17602.4	20794.1	22422.0	
Refuerzo Superior	Flexión negativa				B 500 S, $Y_s=1.15$			
	Momento Tipo	Macizado	Momento Fisura	Rigidez	Cortante			
	kp·m/m		kp·m/m	Total Mp·m ² /m	Fisura Último	kp/m		



Refuerzo Superior	Flexión negativa		B 500 S, Ys=1.15			
	Momento último	Momento	Rigidez		Cortante	
	Tipo kp·m/m	Macizado Fisura kp·m/m	Total Mp·m ² /m	Fisura	Último kp/m	
Ø6 c/170	2123.3		5264.0	7190.6	229.4	20611.6
Ø6 c/150	2123.3		5277.3	7201.8	259.9	20611.6
Ø6 c/130	2660.6		5290.5	7213.0	290.5	20611.6
Ø6 c/120	2660.6		5303.8	7225.3	322.1	20611.6
Ø6 c/110	3198.8		5317.0	7236.5	351.7	20611.6
Ø6 c/100	3198.8		5329.3	7248.7	381.2	20611.6
Ø8 c/170	3198.8		5335.4	7253.8	394.5	20611.6
Ø6 c/90	3740.1		5342.5	7259.9	410.8	20611.6
Ø8 c/150	3740.1		5358.8	7274.2	446.5	20611.6
Ø8 c/130	4283.4		5381.2	7294.6	497.5	20611.6
Ø8 c/120	4828.7		5404.7	7315.0	548.4	20611.6
Ø8 c/110	5376.1		5428.1	7335.4	598.4	20611.6
Ø10 c/170	5376.1		5426.1	7334.4	596.3	20611.6
Ø8 c/100	5926.6		5450.6	7355.8	648.3	20611.6
Ø10 c/150	5926.6		5462.8	7364.9	672.8	20611.6
Ø8 c/90	5926.6		5474.0	7375.1	697.2	20611.6
Ø10 c/130	6479.1		5498.5	7396.5	749.2	20611.6
Ø10 c/120	7590.2		5534.1	7428.1	822.6	20611.6
Ø12 c/170	7590.2		5537.2	7431.2	829.8	20611.6
Ø10 c/110	8148.8		5570.8	7459.7	784.9	20611.6
Ø12 c/150	8709.5		5589.2	7475.0	821.6	20611.6
Ø10 c/100	8709.5		5606.5	7490.3	850.2	20611.6
Ø12 c/130	9838.9		5641.2	7519.9	906.2	20611.6
Ø10 c/90	9838.9		5642.2	7520.9	909.3	20611.6
Ø12 c/120	10976.6		5692.2	7563.7	975.5	20611.6
Ø12 c/110	11549.4		5744.1	7607.5	933.7	20611.6
Ø12 c/100	12700.3		5795.1	7650.4	1013.3	20611.6
Ø16 c/170	13279.3		5818.6	7669.7	1048.9	20611.6
Ø12 c/90	13861.4		5847.1	7693.2	1093.8	20647.3
Ø16 c/150	15618.8		5909.3	7745.2	1190.6	21303.8
Ø16 c/130	17396.5		6001.0	7820.6	1334.4	22264.0
Ø16 c/120	19193.7		6091.7	7894.0	1476.0	23220.2
Ø16 c/110	21621.8		6182.5	7966.4	1617.7	24176.4
Ø20 c/170	21012.2		6176.4	7962.3	1608.6	24114.2
Ø16 c/100	23241.6		6272.2	8038.7	1760.4	25132.5
Ø20 c/150	24150.9		6317.0	8073.4	1830.8	25608.6
Ø16 c/90	25229.4		6362.9	8109.1	1887.9	26088.7
Ø20 c/130	26747.2		6457.7	8183.5	1992.9	27101.9
Ø20 c/120	29372.1		6598.4	8290.5	2160.0	27310.9
Ø20 c/110	31030.6		6738.0	8395.5	2305.8	27310.9
Ø20 c/100	32156.0		6876.7	8498.5	2457.7	27310.9
Ø20 c/90	33425.1		7014.3	8598.4	2589.2	27310.9

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.50 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido		E _c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

1.3.2. DB

SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DB-SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

La totalidad del edificio, junto con la ampliación no excede los 2500 m², por lo que se considera un único sector de incendios. Uso previsto: Pública concurrencia

Locales de riesgo especial:

- Almacén 1 :
USO: Pública concurrencia. Taller o almacén de decorados
En nuestro casao $V= 16,50 \text{ m}^2 \times 4,00\text{m} = 66,00 \text{ m}^3$
 $V < 100,00 \text{ m}^3$, por lo tanto el almacén se puede considerar como un local de riesgo bajo.
- Almacén 2 :
USO: Pública concurrencia. Taller o almacén de decorados
En nuestro casao $V= 13,80 \text{ m}^2 \times 2,70\text{m} = 37,26 \text{ m}^3$
 $V < 100,00 \text{ m}^3$, por lo tanto el almacén se puede considerar como un local de riesgo bajo.

La ampliación cumplirá las siguientes condiciones a efectos de protección contra incendios.

- Estructura portante: R 90.
- Resistencia al fuego de paredes y techos: EI-90.
- Puertas de comunicación de separación del almacén con el resto del edificio EI2 45-C5
- Reacción al fuego de paredes: C-s2, d0 (zonas comunes del edificio)
- Reacción al fuego de paredes: B-s1, d0 (recintos de riesgo especial)
- Reacción al fuego de paredes: B-s1, d0 (pasillos y escaleras protegidos)
- Reacción al fuego de paredes: B-s3, d0 (espacios ocultos no estancos)
- Reacción al fuego de los suelos: E_{FL} (zonas comunes del edificio)
- Reacción al fuego de los suelos: B_{FL}-s1 (recintos de riesgo especial)
- Reacción al fuego de los suelos: C_{FL}-s1 (pasillos y escaleras protegidos)
- Reacción al fuego de los suelos: B_{FL}-s1 (espacios ocultos no estancos)

DB-SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

No existen elementos colindantes, ya que consideramos la totalidad del edificio como un único sector de incendios.

DB-SI 3. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

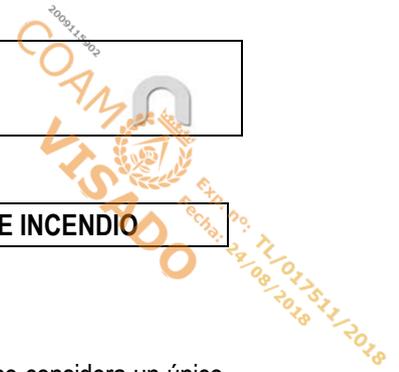
El cálculo del aforo, lo vamos a realizar para la superficie total de la actividad Teniendo en cuenta, lo que especifica la Tabla 2.1., densidades de ocupación, de la sección SI 3. Evacuación de ocupantes del CTE:

Zonas de público en gimnasios (sin aparatos) 1,5 m²/persona. SALAS

Vestibulos, zonas de uso público 2 m²/persona.

Aseos de planta 3,00 m²/persona.

Almacén 40m²/persona.



De acuerdo a esto tenemos:

SALAS 252,57 m² = 169 personas

Vestíbulos, zonas de uso público 67,80 m²= 34 personas

Aseos 37,95 m² = 13 personas

Almacén 30,30 m²= 1 persona

Total cálculo ocupación = 217 personas.

La ampliación dispone de dos salidas de planta y una auxiliar disponible para la ocupación de la sala

1. Por lo tanto queda justificada una ocupación >100 personas (217 personas)

Los recorridos de evacuación no superarán los 50 metros.

Justificación de la puerta de salida y anchura de la escalera

De acuerdo al punto 4 y la tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de la evacuación del Código Técnico de la Edificación, la anchura de la puerta debe ser al menos igual a $A > P/200 > 0,80$ m. En nuestro caso $217/200=1,09$ m.

El ancho de la puerta será igual ó superior a 0,80 metros y no exceder de 1,23 m.

Luego el ancho existente de las puertas de evacuación es válido, ya que es de 1,23 m.

Igualmente según la tabla 4.1 la anchura de la escalera, para evacuación descendente debe ser al menos igual a $A > P/160 > 0,80$ m. En nuestro caso la ocupación en planta primera es de:

SALA 128,25 m² = 86 personas

Vestíbulos, zonas de uso público 22,95 m²= 12 personas

Aseos 14,60 m² = 5 personas

Almacén 13,80 m²= 1 persona

Total cálculo ocupación planta primera= 104 personas.

Por lo que tenemos $104/160=0.65$ m.

El ancho de la escalera es de 1,20 m, por lo que también queda justificado el DB-SUA 1

La capacidad de evacuación de la escalera según la tabla 4.2 será de 192 personas.

DB-SI 4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintores portátiles. Contará con 3 extintores de eficacia 21A–113B, por cada planta.
- Bocas de incendio. El pabellón dispone de su instalación contra incendios
- Columna seca. El pabellón dispone de instalación contra incendios
- Sistema de alarma. El pabellón dispone de instalación contra incendios
- Sistema de detección de incendio. No necesario (superficie construida inferior a 2.000 m²).
Se instalará señalización.

Los extintores estarán colocados a una altura máxima de 1,70 mts sobre paramentos verticales. Se colocarán placas indicadoras de la situación de cada uno de ellos.

La situación de los extintores quedará señalizada, por una placa con el símbolo de extintor.

Se dispondrá de una instalación de alumbrado de emergencia, que suministre 1 w en los pasos, compuesta por aparatos autónomos de emergencia de 220 lúmenes.

DB-SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (<5.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (<5.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

DB-SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

DATOS GENERALES

- Norma de hormigón: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Norma de acero: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - h_{min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
 - Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.
- 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	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
Techo de planta primera	R 90	X	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente
Techo de entreplanta	R 90	X	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente
Techo de planta baja	R 90	X	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Proyectado de fibras minerales	Pintura intumescente

COMPROBACIONES

Techo de planta baja

Elementos de hormigón armado

Techo de planta baja - Placas aligeradas - REI 90							
Paño	Forjado	h_{total} (mm)	h_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Ignífugo ⁽¹⁾ (mm)	Estado
PL1, PL2 y PL3	AR25C5_2	255	100	35	40	10	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero ignífugo de perlita-vermiculita

Elementos metálicos

Techo de planta baja - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	Estado
P1	HE 180 B	2.2	Cumple
P2	HE 180 B	2.0	Cumple
P3	HE 180 B	2.0	Cumple
P4	HE 180 B	2.0	Cumple
P5	HE 180 B	2.0	Cumple
P6	HE 180 B	2.2	Cumple
P7	HE 120 B	2.2	Cumple
P8	HE 120 B	2.2	Cumple
P9	HE 180 B	2.2	Cumple
P10	HE 180 B	2.0	Cumple
P11	HE 200 B	2.0	Cumple
P12	HE 180 B	2.2	Cumple
P13	HE 180 B	2.4	Cumple
P14	HE 180 B	2.0	Cumple
P15	HE 180 B	2.0	Cumple
P16	HE 140 B	2.4	Cumple
P17	HE 140 B	2.2	Cumple
P18	HE 140 B	2.4	Cumple
P19	HE 140 B	2.4	Cumple
P20	HE 140 B	2.4	Cumple
P21	HE 140 B	2.6	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

Techo de planta baja - Vigas - R 90

Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Proy. fibras min. ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P16-P9	HE 120 B	519.0	94.12%	25	Cumple
	P9-P7	HE 120 B	519.0	81.27%	25	Cumple
	P7-P1	HE 120 B	519.0	81.65%	25	Cumple
2	P17-B4	HE 160 B	658.0	28.64%	15	Cumple
3	P18-P11	HE 160 B	658.0	17.80%	15	Cumple
4	P21-B3	HE 120 B	606.0	64.92%	20	Cumple
5	P15-P8	HE 120 B	519.0	82.68%	25	Cumple
	P8-P6	HE 120 B	519.0	83.32%	25	Cumple
6	P16-P17	HE 140 B	687.5	68.58%	15	Cumple
	P17-P18	HE 140 B	637.0	37.87%	20	Cumple
	P18-P19	HE 160 B	550.0	63.19%	20	Cumple
	P19-P20	HE 160 B	550.0	55.63%	20	Cumple
	P20-P21	HE 160 B	550.0	91.24%	20	Cumple
7	P9-P10	HE 180 B	527.5	63.50%	20	Cumple
	P10-P11	HE 180 B	634.5	86.39%	15	Cumple
	P11-P12	HE 180 B	527.5	91.20%	20	Cumple
	P12-P13	HE 180 B	527.5	92.07%	20	Cumple
	P13-P14	HE 180 B	527.5	55.58%	20	Cumple
	P14-P15	HE 180 B	527.5	60.87%	20	Cumple
8	P1-P2	HE 180 B	446.0	80.01%	25	Cumple
	P2-P3	HE 180 B	527.5	90.78%	20	Cumple
	P3-P4	HE 180 B	527.5	91.92%	20	Cumple
	P4-P5	HE 180 B	527.5	91.43%	20	Cumple
	P5-P6	HE 180 B	446.0	79.57%	25	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ *Proyectado de fibras minerales*

Techo de entreplanta

Elementos de hormigón armado

Techo de entreplanta - Placas aligeradas - REI 90							
Paño	Forjado	h _{total} (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. ignífugo ⁽¹⁾ (mm)	Estado
PL1	AR25C5_2	255	100	35	40	10	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ *Mortero ignífugo de perlita-vermiculita*

Elementos metálicos

Techo de entreplanta - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
P1	HE 180 B	2.0	Cumple
P2	HE 180 B	1.4	Cumple
P3	HE 180 B	1.4	Cumple
P4	HE 180 B	1.4	Cumple
P5	HE 180 B	1.4	Cumple
P6	HE 180 B	2.0	Cumple
P7	HE 120 B	1.8	Cumple
P8	HE 120 B	1.8	Cumple

Techo de entreplanta - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
P9	HE 180 B	1.6	Cumple
P10	HE 180 B	1.4	Cumple
P11	HE 180 B	1.8	Cumple
P12	HE 180 B	1.4	Cumple
P13	HE 180 B	1.6	Cumple
P14	HE 180 B	1.4	Cumple
P15	HE 180 B	1.6	Cumple
P16	HE 140 B	2.0	Cumple
P17	HE 140 B	1.8	Cumple
P18	HE 140 B	2.2	Cumple
P19	HE 140 B	1.6	Cumple
P20	HE 140 B	2.0	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

Techo de entreplanta - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Proy. fibras min. ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P18-P11	HE 140 B	687.5	93.49%	15	Cumple
2	P20-P13	HE 140 B	687.5	53.89%	15	Cumple
3	P18-P19	HE 160 B	550.0	55.64%	20	Cumple
	P19-P20	HE 160 B	550.0	63.31%	20	Cumple
4	P11-P12	HE 160 B	550.0	58.36%	20	Cumple
	P12-P13	HE 160 B	550.0	59.17%	20	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Proyectado de fibras minerales

Techo de planta primera

Elementos de hormigón armado

Techo de planta primera - Placas aligeradas - REI 90							
Paño	Forjado	h _{total} (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Ignifugo ⁽¹⁾ (mm)	Estado
PL1, PL2, PL3 y PL4	AR25C5_2	255	100	35	40	10	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero ignifugo de perlita-vermiculita

Elementos metálicos

Techo de planta primera - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
P1	HE 180 B	2.0	Cumple
P2	HE 180 B	1.4	Cumple
P3	HE 180 B	1.4	Cumple
P4	HE 180 B	1.4	Cumple
P5	HE 180 B	1.4	Cumple
P6	HE 180 B	2.0	Cumple
P7	HE 120 B	1.8	Cumple

Techo de planta primera - Pilares - R 90

Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	Estado
P8	HE 120 B	1.8	Cumple
P9	HE 180 B	1.6	Cumple
P10	HE 180 B	1.4	Cumple
P11	HE 180 B	1.6	Cumple
P12	HE 180 B	1.4	Cumple
P13	HE 180 B	1.4	Cumple
P14	HE 180 B	1.4	Cumple
P15	HE 180 B	1.6	Cumple
P16	HE 140 B	2.0	Cumple
P17	HE 140 B	1.8	Cumple
P18	HE 140 B	2.0	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

Techo de planta primera - Vigas - R 90

Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Proy. fibras mín. ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B3-B2	UPE 160	613.5	86.45%	25	Cumple
	B2-B1	UPE 160	613.5	60.35%	25	Cumple
2	P16-P9	HE 120 B	606.0	61.07%	20	Cumple
	P9-P7	HE 120 B	606.0	57.34%	20	Cumple
	P7-P1	HE 120 B	606.0	47.46%	20	Cumple
3	P18-P11	HE 120 B	606.0	50.87%	20	Cumple
4	P15-P8	HE 120 B	606.0	44.73%	20	Cumple
	P8-P6	HE 120 B	606.0	46.52%	20	Cumple
5	B3-P16	HE 140 B	579.0	50.92%	20	Cumple
	P16-P17	HE 140 B	687.5	80.81%	15	Cumple
	P17-P18	HE 160 B	550.0	62.93%	20	Cumple
6	B2-P9	HE 160 B	550.0	56.64%	20	Cumple
	P9-P10	HE 180 B	634.5	74.76%	15	Cumple
	P10-P11	HE 180 B	634.5	60.87%	15	Cumple
	P11-P12	HE 180 B	527.5	54.42%	20	Cumple
	P12-P13	HE 180 B	527.5	54.41%	20	Cumple
	P13-P14	HE 180 B	634.5	47.77%	15	Cumple
7	P14-P15	HE 180 B	634.5	58.72%	15	Cumple
	B1-Pórtico 2	UPE 160	613.5	8.57%	25	Cumple
8	P1-P2	HE 180 B	527.5	63.56%	20	Cumple
	P2-P3	HE 180 B	527.5	56.24%	20	Cumple
	P3-P4	HE 180 B	527.5	56.83%	20	Cumple
	P4-P5	HE 180 B	527.5	56.12%	20	Cumple
	P5-P6	HE 180 B	527.5	64.18%	20	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Projectado de fibras minerales

1.3.3. DB

SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCES.

DB-SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
☒ Resaltos en juntas	≤ 4 mm	0 mm
☒ Elementos salientes del nivel del pavimento	≤ 12 mm	0 mm
☒ Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	≤ 45°	0°
☒ Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25%	0 %
☒ Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	0 mm
☒ Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	≥ 0.8 m	

Desniveles

Protección de los desniveles

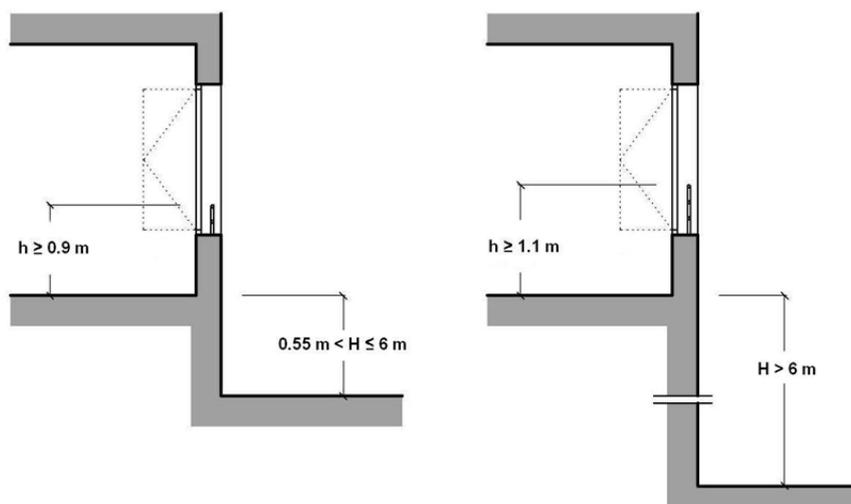
☒ Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
☒ Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura

	NORMA	PROYECTO
☒ Diferencias de cota de hasta 6 metros	≥ 900 mm	950 mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

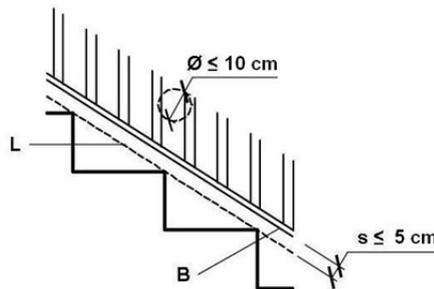


Resistencia

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales
 Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		CUMPLE
⊗ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	$300 \leq Ha \leq 500$ mm	CUMPLE
⊗ No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible	$500 \leq Ha \leq 800$ mm	CUMPLE
⊗ Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
⊗ Altura de la parte inferior de la barandilla	≤ 50 mm	CUMPLE



Escaleras

Escaleras

- ⊗ Escalera de trazado lineal

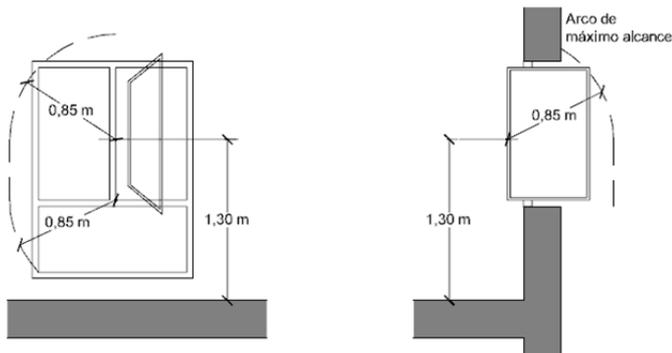
	NORMA	PROYECTO
⊗ Ancho del tramo	≥ 1.0 m	1.20 m
⊗ Altura de la contrahuella	≤ 20 cm	17.5 cm
⊗ Ancho de la huella	≥ 22 cm	28 cm

1

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).

Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles



DB-SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

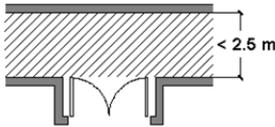
Impacto

Impacto con elementos fijos:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2 m	2.50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.2 m	2.50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2 m	2.03 m

Impacto con elementos practicables:

<input checked="" type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.		CUMPLE
--	--	--------

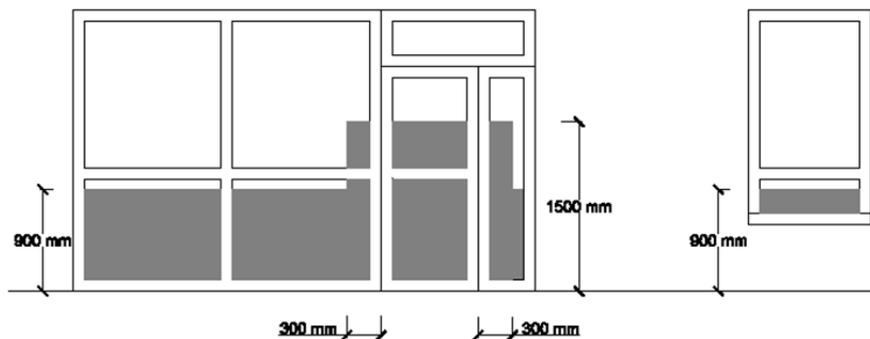


Impacto con elementos frágiles:

<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		SUA 1, Apartado 3.2
--	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

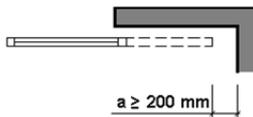
	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	
<input checked="" type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	Nivel 3



Los vidrios de puertas y los situados en las zonas de riesgo de impacto según el esquema anterior, junto con las mamparas de duchas serán laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de Nivel 3

Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	≥ 0.2 m	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		



DB-SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

DB-SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN INADECUADA

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	107
		Resto de zonas	100	123
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	55 %

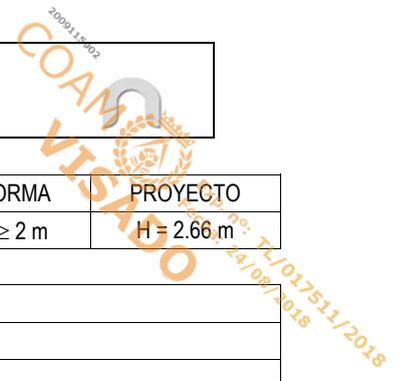
ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:



	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.66 \text{ m}$
Se dispondrá una luminaria en:		
<input checked="" type="checkbox"/> Cada puerta de salida.		
<input checked="" type="checkbox"/> Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.		
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas existentes en los recorridos de evacuación.		
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).		
<input checked="" type="checkbox"/> En cualquier cambio de nivel.		
<input checked="" type="checkbox"/> En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.		

Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1.23 luxes
	Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	1.22 luxes
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$		

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		$\leq 40:1$	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.		Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	11.03 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 70.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

DB-SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

DB-SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación ya que se trata no se prevé el uso de piscina.



DB-SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

DB-SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR EL RAYO

Procedimiento de verificación

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), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Cobeña) = 2.50 impactos/año, km ²
A_e = 3.091,43 m ²
C_1 (rodeado de edificios de la misma altura o más altos) = 0.50
N_e = 0.0039 impactos/año

Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (pública concurrencia) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

Verificación

Altura del edificio = 7.0 m <= 43.0 m
N_e = 0.0039 > N_a = 0.0018 impactos/año

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a = 0.0018$ impactos/año

$N_e = 0.0039$ impactos/año

$E = 0.526$

Como:

$$0 \leq 0.526 < 0.80$$

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

DB-SUA 9. ACCESIBILIDAD

Accesibilidad en el exterior:

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio con la vía pública. En los accesos se dispondrá de rampas con una pendiente no superior al 10 % para salvar el desnivel desde la solera existente de acceso a la cota de suelo terminado del edificio.

Además el edificio existente cuenta con ascensor para permitir el acceso a la planta primera del mismo.

Plazas de aparcamiento accesibles:

Se dotará dentro del aparcamiento existente las plazas de aparcamiento accesibles necesarias. Todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles, para uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento, 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Aseos:

El edificio dispone de un aseo accesible.

Mecanismos:

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma (en caso de llevarlos), serán mecanismos accesibles.

Señalización:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán 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.

Las bandas señaladoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

DB-HS 1. PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coefficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

Condiciones de las soluciones constructivas

Solera

C2+C3

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con juntas de retracción, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/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 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Solera⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E1⁽¹⁾**

Zona pluviométrica de promedios: **IV⁽²⁾**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **7.0 m⁽³⁾**

Zona eólica: **A⁽⁴⁾**

Grado de exposición al viento: **V3⁽⁵⁾**

Grado de impermeabilidad: **2⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

B2+C2+H1+J2+N1

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante, compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 20 cm de espesor de fábrica, reforzada con armadura de tendel prefabricada, de bloque CV de hormigón, liso una punta de lanza hidrófugo, color gris, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con sistema de anclaje para la sujeción o retención de la fábrica; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante armadura de tendel prefabricada; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W0; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de 50 mm de espesor; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico, formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 cortafuego (DF)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **4 (B2+C2+H1+J1+N1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;

Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;

Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

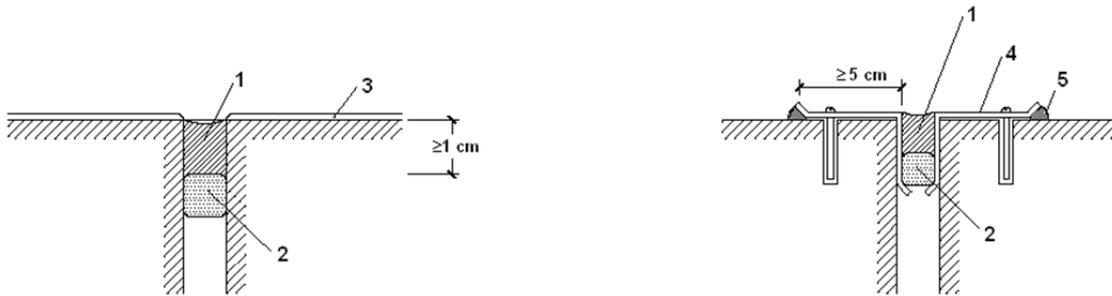
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)	
de piedra natural	30	
de piezas de hormigón celular en autoclave	22	
de piezas de hormigón ordinario	20	
de piedra artificial	20	
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20	
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15	
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾		
Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
$\leq 0,15$	$\leq 0,15$	30
$\leq 0,20$	$\leq 0,30$	20

≤0,20	≤0,50	15
≤0,20	≤0,75	12
≤0,20	≤1,00	8

(1) Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

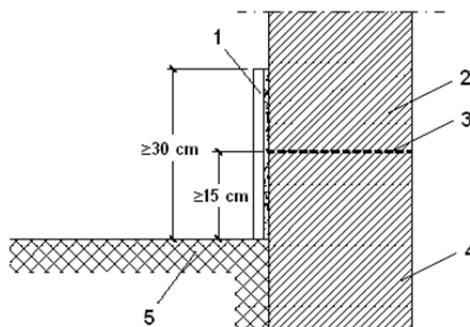


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

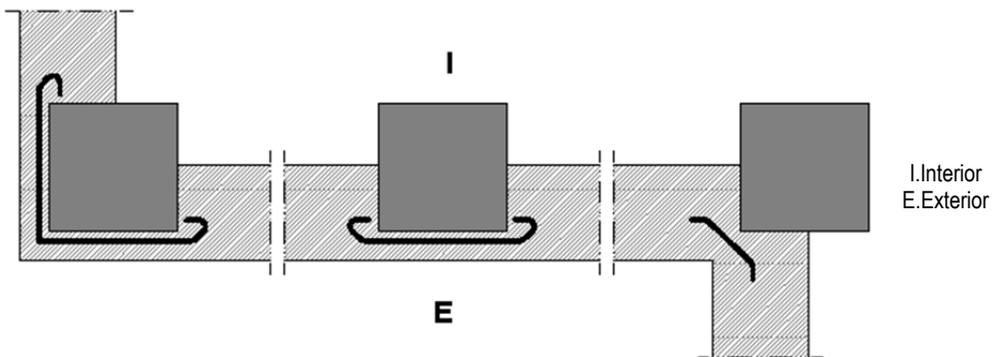
Encuentros de la fachada con los forjados:

Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



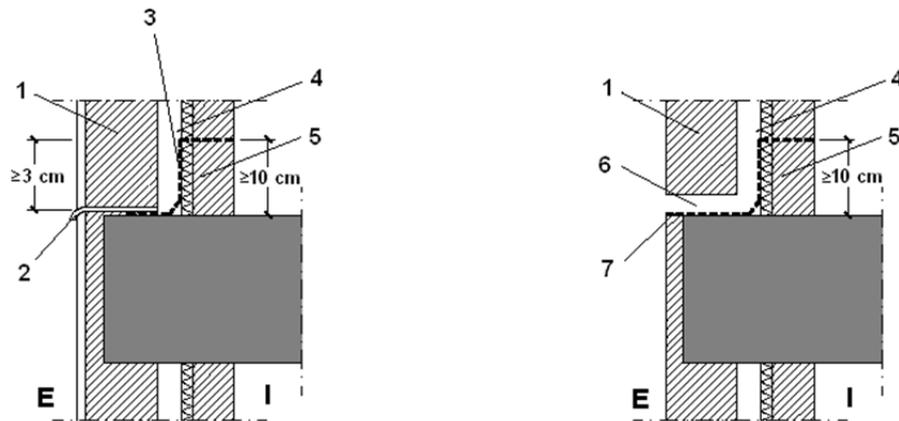
Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

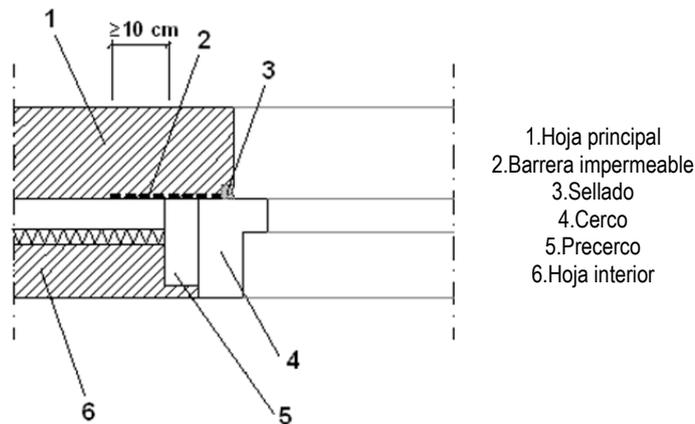
- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



- Hoja principal
- Sistema de evacuación
- Sistema de recogida
- Cámara
- Hoja interior
- Llaga desprovista de mortero
- Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

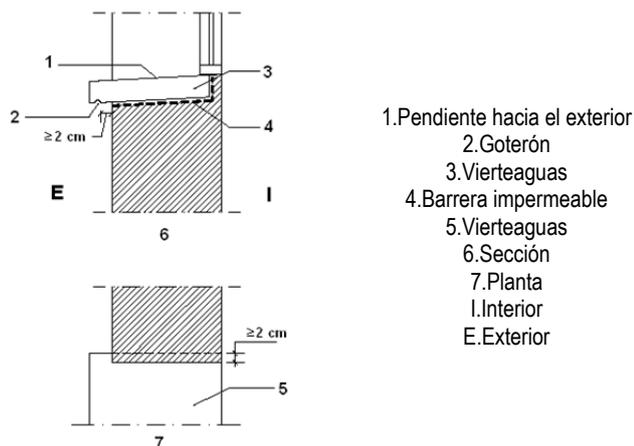
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre

una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

CUBIERTAS PLANAS

Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana no transitada, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas de PVC. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitada, no ventilada, con grava, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, de granulometría comprendida entre 2 y 10 mm y 350 kg/m³ de densidad, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

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 pretensada; 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 registrable, con cámara de aire de 25 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera oculta.

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Poliestireno extruido**

Espesor: **4.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **PVC**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Capa de protección:

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Capa de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%.

La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe

establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Puntos singulares de las cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

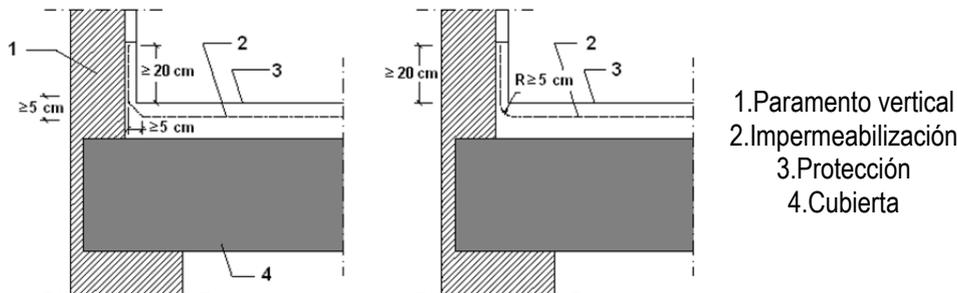
Jointas de dilatación:

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

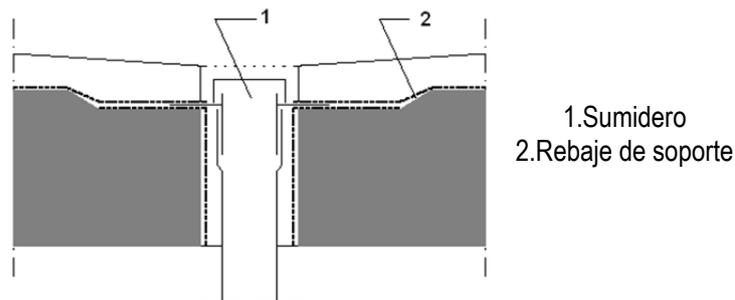
- a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

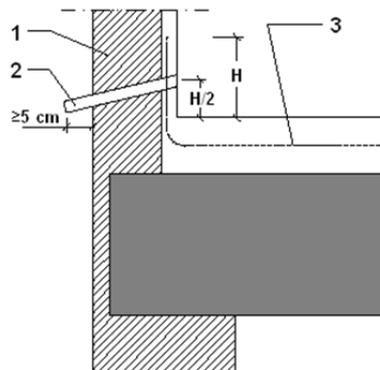
Rebosaderos:

En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- Quando en la cubierta exista una sola bajante;
- Quando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- Quando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- 1.Paramento vertical
- 2.Rebosadero
- 3.Impermeabilización

El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

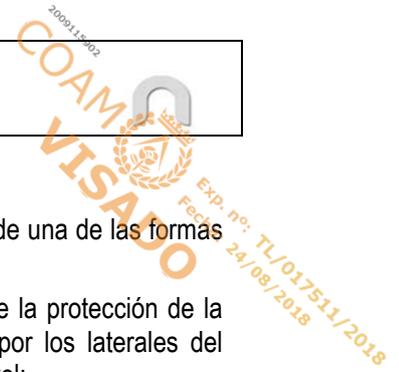
Anclaje de elementos:

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.



Accesos y aberturas:

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta.

DB-HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

El edificio dispone de su propia recogida y evacuación de residuos

DB-HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se cumplen las exigencias básicas según las condiciones establecidas en el RITE (Ver apartado 1.3.7. de este documento)

DB-HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

ACOMETIDAS

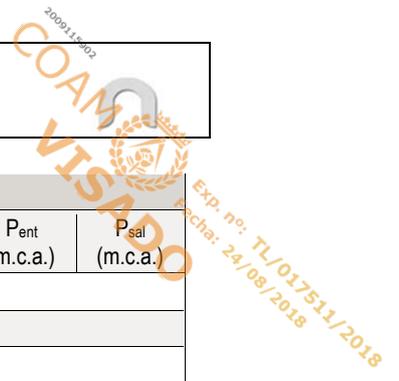
Tubo de polietileno PE 100, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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.)
1-2	0.69	0.82	6.60	0.59	3.91	0.30	40.80	50.00	2.99	0.18	39.50	39.02
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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.)
2-3	1.81	2.17	6.60	0.59	3.91	-0.30	53.10	50.00	1.77	0.14	35.02	34.68



Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación													
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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.)	
Abreviaturas utilizadas													
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior					
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial					
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada					
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida					

INSTALACIONES PARTICULARES

Instalaciones particulares

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

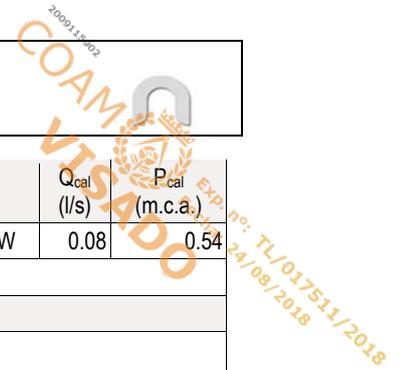
Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	8.32	9.99	6.60	0.59	3.91	0.00	40.80	50.00	2.99	2.21	34.68	32.47
4-5	Instalación interior (F)	7.03	8.43	2.64	0.87	2.31	6.70	32.60	40.00	2.77	2.13	32.47	23.64
5-6	Instalación interior (F)	4.13	4.96	1.28	1.00	1.28	-3.00	26.20	32.00	2.37	1.23	23.64	25.41
6-7	Instalación interior (C)	4.59	5.50	1.28	1.00	1.28	3.00	26.20	32.00	2.37	1.37	25.41	17.27
7-8	Instalación interior (C)	8.53	10.24	0.84	1.00	0.84	-6.70	20.40	25.00	2.57	4.03	17.27	19.94
8-9	Instalación interior (C)	0.61	0.73	0.44	1.00	0.44	0.00	16.20	20.00	2.13	0.27	19.94	19.17
9-10	Cuarto húmedo (C)	1.23	1.48	0.44	1.00	0.44	0.00	16.20	20.00	2.13	0.55	19.17	18.62
10-11	Cuarto húmedo (C)	3.55	4.25	0.24	1.00	0.24	0.00	12.40	16.00	1.99	1.95	18.62	16.67
11-12	Puntal (C)	2.66	3.20	0.12	1.00	0.12	1.10	12.40	16.00	0.99	0.41	16.67	15.16
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D _{int}	Diámetro interior					
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{com}	Diámetro comercial					
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						v	Velocidad					
Q _b	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P _{ent}	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{sal}	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Hroc): Ducha con rociador hidromezclador antivandálico													

Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	1.28
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación



Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.08	0.54
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		

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 36 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 26 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., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 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., empotrada en la pared, 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 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de

DB-HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

RED DE AGUAS RESIDUALES

Se utilizarán bajantes con aislamiento acústico de PVC

Los colectores serán de PVC y se conectarán al sistema de recogida existente en el polideportivo con la creación de tres nuevas arquetas de paso

RED DE AGUAS PLUVIALES

Se utilizarán bajantes con aislamiento acústico de PVC

Se colocarán sumideros en cubierta según lo especificado por este DB, con colectores colgados a forjado y a conexionar con el sistema de recogida existente en el polideportivo

1.3.5. DB

HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

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 ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		
		Cerramiento		
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)= 76.6	D_{nT,A} = 58 dBA ≥ 45 dBA
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	R _A (dBA)= 34.5	
		Trasdosado		
		Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	ΔR _A (dBA)= 17	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
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

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado	m (kg/m ²)= 415.1	D _{nT,A} = 56 dBA ≥ 45 dBA
		Forjado unidireccional	R _A (dBA)= 57.1	
		Suelo flotante	ΔR _A (dBA)= 0	
		Base de árido. Pavimento laminado		
De instalaciones		Techo suspendido	ΔR _A (dBA)= 0	No procede
		Falso techo registrable de placas de escayola, con perflería oculta		
		Forjado		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

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 $D_{2m,nT,A,tr}$), 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	Habitable	Planta baja	Sala 1 (Gimnasio)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta primera	Sala 2 (Gimnasio)

1.3.6. DB

HE AHORRO DE ENERGÍA

DB-HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Resultados del cálculo del consumo energético

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$C_{ep,edificio} = 54.96 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S = 77.21 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$



donde:

$C_{ep,edificio}$: Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/(m²·año).

$C_{ep,lim}$: Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$C_{ep,base}$: Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 60.00 kWh/(m²·año).

$F_{ep,sup}$: Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 3000.

S_u : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 281,65 m².

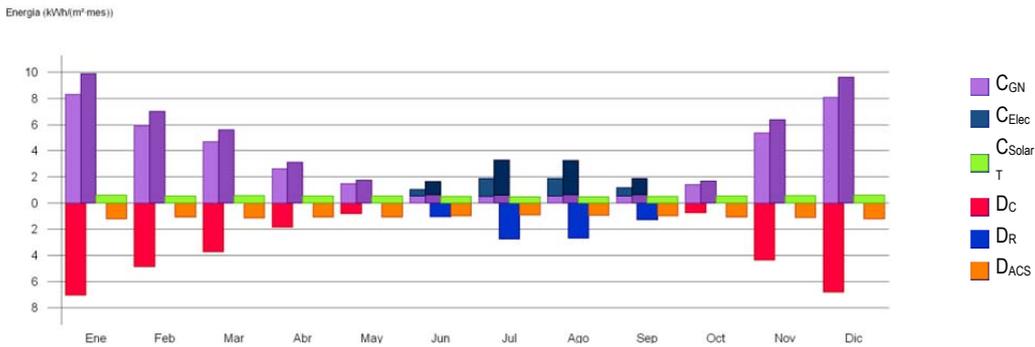
Resultados mensuales.

Consumo energético anual del edificio.

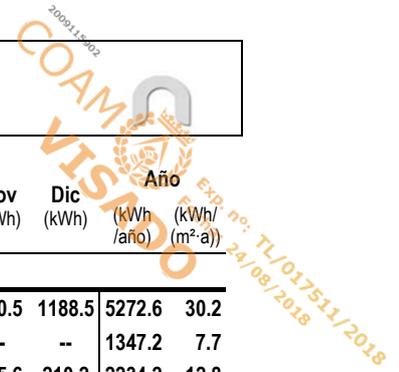
La siguiente gráfica de barras representa el balance entre el consumo energético del edificio y la demanda energética, mostrando de forma visual la eficiencia energética del edificio, al representar gráficamente la compensación de la demanda mediante el consumo.

En el semieje de ordenadas positivo se representan, mes a mes, los distintos consumos energéticos del edificio, separando entre vectores energéticos de origen renovable y no renovable, y mostrando para éstos últimos tanto la energía final consumida como el montante de energía primaria necesaria para generar dicha energía final en punto de consumo.

En el semieje de ordenadas negativo se representa, mes a mes, la demanda energética del edificio, separada por servicio, distinguiendo la demanda de calefacción, la de refrigeración y la de agua caliente sanitaria.



En la siguiente tabla se expresan, de forma numérica, los valores representados en la gráfica anterior, mostrando, para cada vector energético utilizado, la energía útil aportada, la energía final consumida y la energía primaria equivalente, añadiendo también los totales para el consumo de energía final y energía primaria de origen renovable y no renovable, así como los valores de todas las cantidades ponderados por la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en kWh/(m²·año).



		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·a)
EDIFICIO ($S_u = 281,65 \text{ m}^2$; $V = 844,95 \text{ m}^3$)															
Demanda energética	C	1228.9	847.8	651.4	325.2	140.9	--	--	--	--	129.4	760.5	1188.5	5272.6	30.2
	R	--	--	--	--	--	180.4	478.6	467.2	220.9	--	--	--	1347.2	7.7
	ACS	210.2	189.8	202.1	187.5	185.7	168.0	161.5	165.6	168.0	190.0	195.6	210.2	2234.2	12.8
	TOTAL	1439.1	1037.7	853.5	512.7	326.6	348.4	640.2	632.8	388.9	319.4	956.1	1398.6	8854.0	50.8
Solar térmica	EA_{ACS}	105.1	94.9	101.1	93.8	92.9	84.0	80.8	82.8	84.0	95.0	97.8	105.1	1117.1	6.4
	EF	105.1	94.9	101.1	93.8	92.9	84.0	80.8	82.8	84.0	95.0	97.8	105.1	1117.1	6.4
	%D_{ACS}	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Electricidad ($f_{cep} = 1.954$)	EA_R	--	--	--	--	--	180.4	478.6	467.2	220.9	--	--	--	1347.2	7.7
	EF	--	--	--	--	--	90.2	239.3	233.6	110.5	--	--	--	673.6	3.9
	EP_{ren}	--	--	--	--	--	37.3	99.1	96.7	45.7	--	--	--	278.9	1.6
	EP_{nr}	--	--	--	--	--	176.3	467.6	456.5	215.8	--	--	--	1316.2	7.6
	C_{ef,total}	1555.1	1119.6	918.9	549.1	347.0	265.5	407.9	406.4	285.8	338.9	1030.8	1511.1	8736.0	50.1
	C_{ep,ren}	112.3	100.0	105.1	96.0	94.1	121.8	180.3	179.9	130.2	96.2	102.5	112.1	1430.7	8.2
	C_{ep,nr}	1725.5	1219.4	973.2	541.9	302.4	284.9	572.1	563.5	324.5	290.3	1110.2	1673.2	9581.2	55.0

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

V : Volumen neto habitable del edificio, m³.

D_c : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de calefacción, kWh.

D_R : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de refrigeración, kWh.

D_{ACS} : Demanda de energía útil correspondiente al servicio de ACS, kWh.

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

EA : Energía útil aportada, kWh.

EF : Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.

EP_{ren} : Consumo energético de energía primaria de origen renovable, kWh.

EP_{nr} : Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.

$\%D$: Porcentaje cubierto de la demanda energética total del servicio asociado por el vector energético de origen renovable.

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/(m²·año).

$C_{ep,ren}$: Consumo energético total de energía primaria de origen renovable, kWh/(m²·año).

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/(m²·año).

Modelo de cálculo del edificio.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Valdetorres de Jarama (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **660 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, 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.

Demanda energética del edificio.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante 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, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

DB-HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (72.0 - 45.4) / 72.0 = 36.9 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



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 Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

$D_{G,obj}$: 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/(m²·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'.

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 ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	
salas	130.73	8 h, Baja	2.4	5934.4	45.4	9410.1	72.0	36.9
	130.73		2.4	5934.4	45.4	9410.1	72.0	36.9

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

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/m².

%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/(m²·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'.

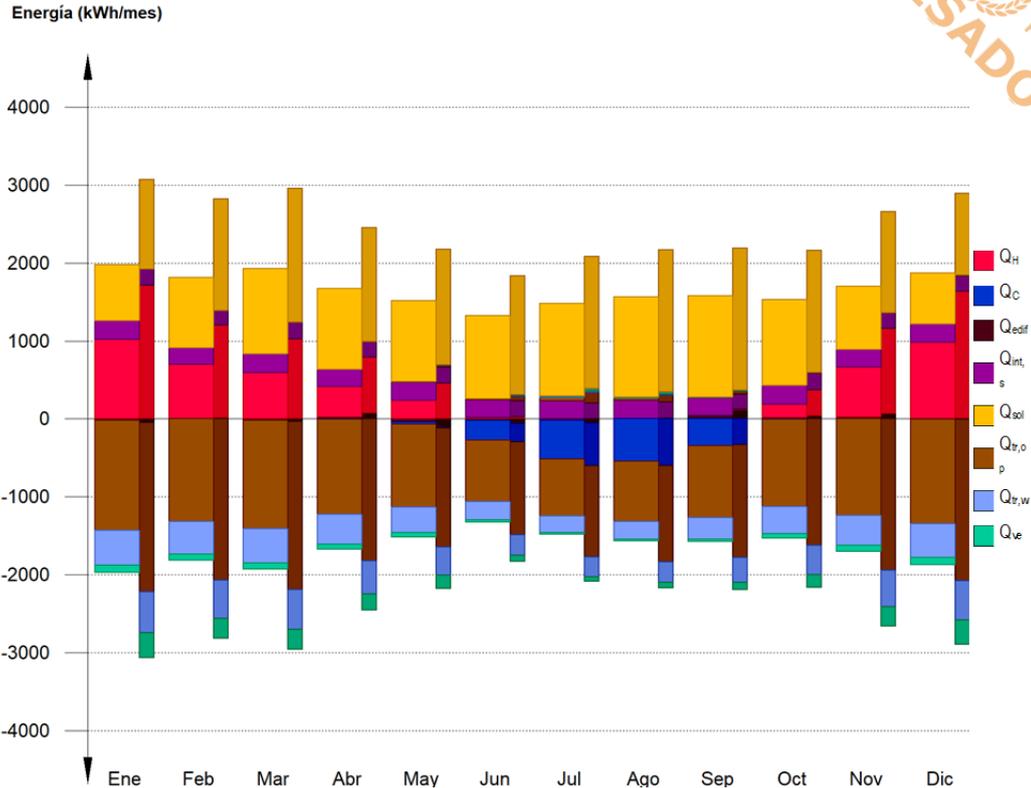
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.4 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

Resultados mensuales.

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 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/(m ² ·a))	
Balance energético anual del edificio.														
Q_{tr,op}	--	--	--	--	3.1	11.6	43.8	26.3	11.6	0.0	0.7	1.3	-13234.2	-101.2
Q_{tr,w}	-448.9	-415.5	-437.4	-382.7	-331.5	-239.5	-216.7	-228.8	-279.0	-349.1	-389.3	-428.7	-4119.8	-31.5
Q_{ve}	-97.4	-78.3	-78.6	-64.2	-54.9	-26.9	-18.4	-21.0	-28.5	-53.5	-76.3	-93.6	-670.9	-5.1
Q_{int,s}	240.0	213.3	240.0	222.2	240.0	231.1	231.1	240.0	222.2	240.0	231.1	231.1	2759.7	21.1
Q_{sol}	727.6	914.5	1115.5	1052.3	1056.9	1082.4	1207.8	1308.4	1316.1	1120.9	823.6	666.1	12189.8	93.2
Q_{edif}	-18.0	4.2	-17.0	26.8	-37.4	-18.4	-16.9	1.6	42.1	13.6	21.9	-2.3		
QH	1021.0	697.5	593.7	390.9	235.5	15.1	--	--	1.5	175.4	640.4	986.0	4757.1	36.4
QC	--	--	-2.0	-2.5	-28.5	-253.3	-499.7	-547.2	-346.1	-2.4	--	--	-1681.8	-12.9
QHc	1021.0	697.5	595.7	393.4	264.1	268.5	499.7	547.2	347.6	177.8	640.4	986.0	6438.9	49.3

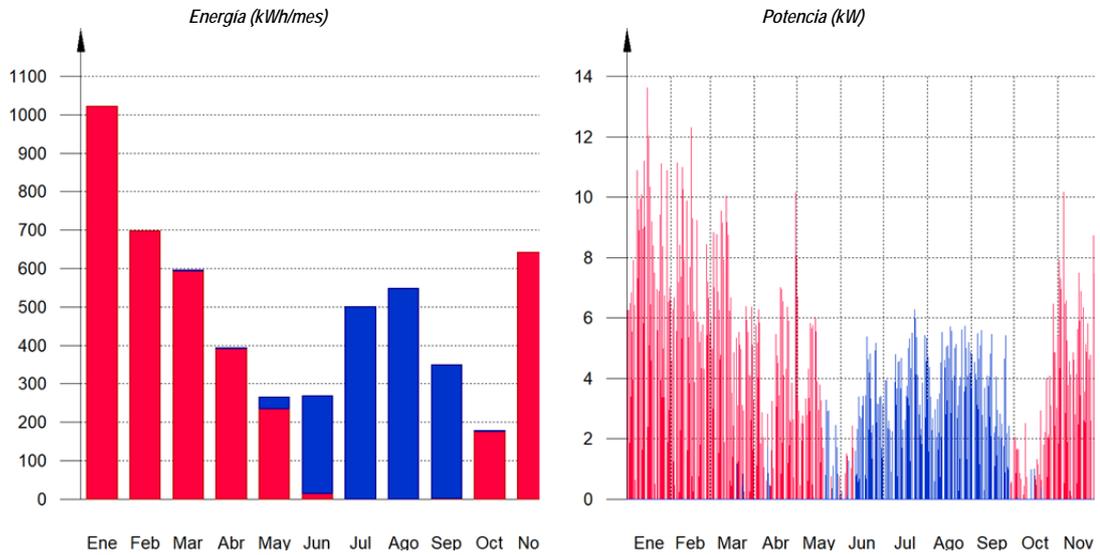
donde:

- Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).
- Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

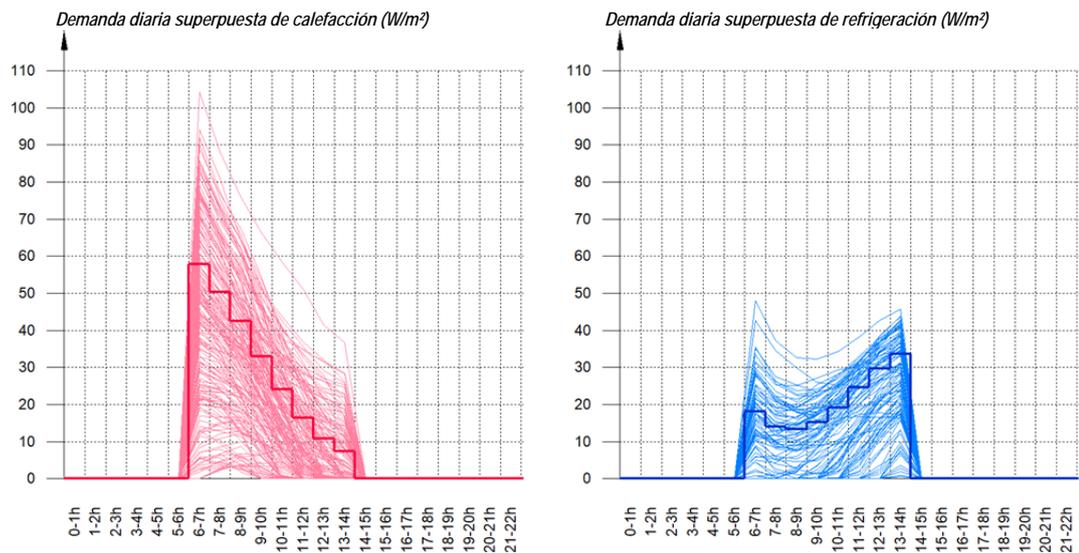
Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

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:



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 ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	203	202	1315	6	27.67	0.1801

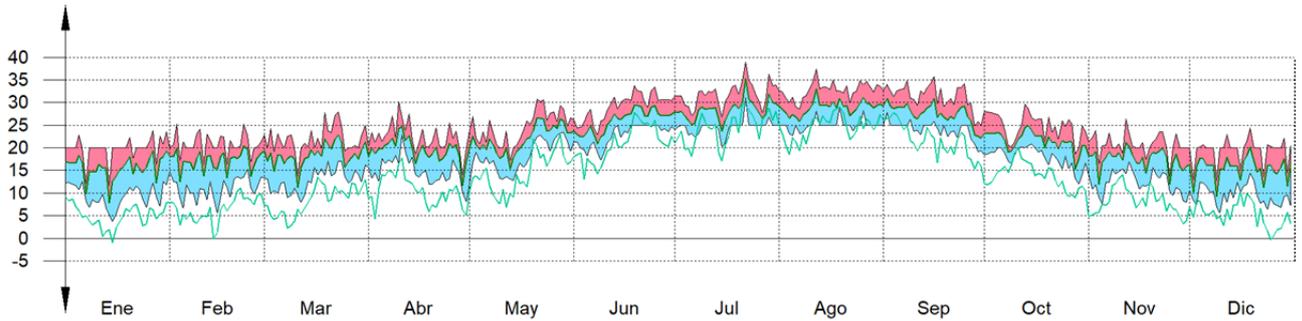
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Refrigeración	114	112	667	5	19.29	0.1149

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:

salas

Temperatura (°C)



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)	
salas ($A_t = 130.73 \text{ m}^2$; $V = 353.12 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 417.92 \text{ m}^2$; $C_m = 15061.449 \text{ kJ/K}$; $A_m = 251.07 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	-1410.5	-1319.1	-1394.1	-1223.8	-1064.7	-788.4	-729.4	-770.2	-923.5	-1124.7	-1236.9	-1347.5	-13234.2	-101.2
$Q_{tr,w}$	-448.9	-415.5	-437.4	-382.7	-331.5	-239.5	-216.7	-228.8	-279.0	-349.1	-389.3	-428.7	-4119.8	-31.5
Q_{ve}	-97.4	-78.3	-78.6	-64.2	-54.9	-26.9	-18.4	-21.0	-28.5	-53.5	-76.3	-93.6	-670.9	-5.1
$Q_{int,s}$	240.0	213.3	240.0	222.2	240.0	231.1	231.1	240.0	222.2	240.0	231.1	231.1	2759.7	21.1
Q_{sol}	727.6	914.5	1115.5	1052.3	1056.9	1082.4	1207.8	1308.4	1316.1	1120.9	823.6	666.1	12189.8	93.2
Q_{edif}	-18.0	4.2	-17.0	26.8	-37.4	-18.4	-16.9	1.6	42.1	13.6	21.9	-2.3		
Q_H	1021.0	697.5	593.7	390.9	235.5	15.1	--	--	1.5	175.4	640.4	986.0	4757.1	36.4
Q_C	--	--	-2.0	-2.5	-28.5	-253.3	-499.7	-547.2	-346.1	-2.4	--	--	-1681.8	-12.9
Q_{HC}	1021.0	697.5	595.7	393.4	264.1	268.5	499.7	547.2	347.6	177.8	640.4	986.0	6438.9	49.3

donde:

- A_i : 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_{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, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Valdetorres de Jarama (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **660 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.

Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

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)	ΣQ_{equip} (kWh/año)	ΣQ_{lum} (kWh/año)	T' calef. media ($^{\circ}C$)	T' refrig. media ($^{\circ}C$)
salas (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Sala 2	130.73	353.12	0.30	0.80	654.7	491.0	1636.7	20.0	25.0
	130.73	353.12	0.30	0.80/0.231*	654.7	491.0	1636.7	20.0	25.0

donde:

- S : Superficie útil interior del recinto, m^2 .
 V : Volumen interior neto del recinto, m^3 .
 b_{ve} : 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 $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{trw})$, donde η_{trw} 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_h : 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.
 $Q_{ocup,s}$: 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_{equip} : 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_{lum} : 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' calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, $^{\circ}C$.
 T' refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, $^{\circ}C$.

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: Baja, 8 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	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	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	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	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	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	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	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	0

Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

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 (-84.8 kWh/(m²·año)) supone el **63.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-132.7 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	χ (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α l. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)	
salas										
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		16.73	16.38	0.28	-333.6	0.4	V	N(0)	0.84	6.6
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		14.36	16.38	0.28	-286.4	0.4	V	E(89.64)	1.00	37.3
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		17.61	16.38	0.28	-351.4	0.4	V	O(-90)	1.00	46.4
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		39.90	16.38	0.28	-795.9	0.4	V	S(-179.86)	1.00	144.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		21.97	16.12	0.53	-815.2					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.88	25.70	0.53	-255.2					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		10.03	16.12	0.23	-160.0					
Forjado unidireccional		11.13	79.15	0.30	-236.0					
Forjado unidireccional		118.75	79.15	0.65	-5360.7					

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α (°)	I (°)	O (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas de PVC. (Forjado unidireccional)	130.56	20.21	0.27	-2490.0	0.6	H		1.00	971.3
-11084.5									1206.2

donde:

- S: Superficie del elemento.
 χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.
 U: Transmitancia térmica del elemento.
 Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
 α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
 I.: Inclinación de la superficie (elevación).
 O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
 F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
 Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

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 (-31.5 kWh/(m²·año)) supone el **23.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-132.7 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α (°)	I (°)	O (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
salas												
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/12/6 LOW.S	3.51	1.60	0.26	4.00	-520.6	0.57	0.6	V	E(89.64)	1.00	1.00	1347.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/12/6 LOW.S	3.67	1.60	0.09	4.00	-440.4	0.57	0.4	V	E(89.64)	0.87	1.00	1465.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/12/6 LOW.S	14.06	1.60	0.26	4.00	-2082.3	0.57	0.6	V	S(-179.86)	1.00	1.00	6800.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/12/6 LOW.S	3.67	1.60	0.09	4.00	-440.4	0.57	0.4	V	S(-179.86)	0.74	1.00	1571.8
Puerta de paso interior, de madera	3.81		1.00	2.20	-556.3							
Puerta de paso interior, de madera	1.27		1.00	0.95	-79.7							
-4119.8									11185.9			

donde:

- S: Superficie del elemento.
 U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
 F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
 U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.
 Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
 g_{gl}: 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_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
 F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
 Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

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 (-16.4 kWh/(m²·año)) supone el **12.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-132.7 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-101.2 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **16.2%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
salas			
Esquina saliente	8.90	0.060	-37.4
Frente de forjado	33.89	0.290	-688.7
Frente de forjado	3.90	0.359	-97.9
Cubierta plana	37.88	0.500	-1325.7
			-2149.7

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

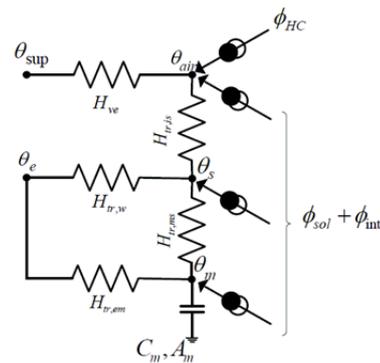
n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

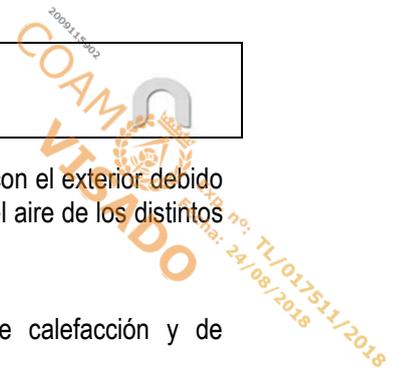
Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

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.

DB-HE2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencia Básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

Ámbito de aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

DB-HE3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Docente			
Potencia límite: 15.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Planta baja	Aseo señoras/minusválidos (Aseo de planta)	6	8.00
Planta baja	Aseo caballeros (Aseo de planta)	4	8.00
Planta baja	Almacén (Almacén)	16	132.00
Planta primera	Almacén 2 (Almacén)	15	132.00
Planta baja	Sala 1 (Gimnasio)	126	1188.00
Planta baja	Vestuario 1 (Vestuarios)	15	132.00
Planta primera	Vestuario 2 (Vestuarios)	15	132.00
Planta primera	Sala 2 (Gimnasio)	131	968.00
Planta baja	Escalera (Escaleras)	41	404.00
Planta primera	Distribuidor (Escaleras)	32	264.00
TOTAL		401	3368.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 8.40			



INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Zonas comunes
 VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra		
Planta baja	Aseo señoras/minusválidos (Aseo de planta)	0	16	0.80	8.00	4.28	4.00	34.25	0.0	85.0
Planta baja	Aseo caballeros (Aseo de planta)	0	10	0.80	8.00	6.33	3.50	50.67	0.0	85.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
 VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	β (°)		
Planta baja	Almacén (Almacén)	5	34	0.80	132.00	2.45	2.50	323.33	25.0	85.0	0.00	0.0
Planta primera	Almacén 2 (Almacén)	4	25	0.80	132.00	3.26	2.00	430.76	26.0	85.0	0.05	90.0

Espacios deportivos
 VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	β (°)		
Planta baja	Sala 1 (Gimnasio)	2	143	0.80	1188.00	0.19	4.00	230.16	21.0	85.0	0.13 (°)	90.0
Planta baja	Vestuario 1 (Vestuarios)	1	26	0.80	132.00	1.79	3.70	236.56	25.0	85.0	0.00	0.0
Planta primera	Vestuario 2 (Vestuarios)	1	27	0.80	132.00	1.77	3.70	233.42	25.0	85.0	0.00	0.0
Planta primera	Sala 2 (Gimnasio)	2	134	0.80	968.00	0.19	4.00	183.65	21.0	85.0	0.20 (°)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas comunes
 VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	β (°)		
Planta baja	Escalera (Escaleras)	1	30	0.80	404.00	0.41	5.90	165.31	20.0	85.0	0.00	0.0
Planta primera	Distribuidor (Escaleras)	1	70	0.80	264.00	0.59	5.20	156.73	20.0	85.0	0.12 (°)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

DB-HE4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

DATOS DE PARTIDA

Descripción del edificio

Edificio situado en Valdetorres de Jarama, zona climática IV según el apartado 4.2, 'Zonas climáticas', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 17.62 MJ/m²).

Coordenadas geográficas:

Latitud	40° 42' 0" N
Longitud	3° 31' 12" O

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente.

Batería	Orientación
1	S(178°)

Condiciones climáticas

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	8.17	5	8
Febrero	11.70	7	8
Marzo	16.74	9	10
Abril	20.70	11	12
Mayo	23.76	15	14
Junio	27.86	20	17
Julio	28.94	24	20
Agosto	25.20	23	19
Septiembre	19.69	20	17
Octubre	12.82	14	13
Noviembre	8.75	9	10
Diciembre	6.73	6	8

Condiciones de uso

Se ha definido un consumo diario medio de la instalación de 500.0 l con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, distinta de 60 °C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión:

$$C_i(T) = C_i(60^\circ C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

donde:

$C_i(T)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;

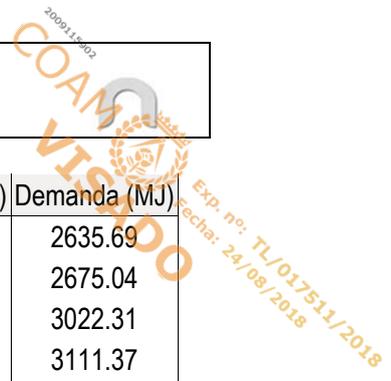
$C_i(60^\circ C)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T: Temperatura del acumulador final;

T_i : Temperatura media del agua fría en el mes i;

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m ³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	21.8	8	37	3343.60
Febrero	100	19.7	8	37	3020.03
Marzo	100	22.1	10	35	3215.08
Abril	100	21.8	12	33	2985.97
Mayo	100	23.0	14	31	2956.99
Junio	100	23.0	17	28	2675.04
Julio	100	24.8	20	25	2571.43



Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Agosto	100	24.4	19	26	2635.69
Septiembre	100	23.0	17	28	2675.04
Octubre	100	22.8	13	32	3022.31
Noviembre	100	21.4	10	35	3111.37
Diciembre	100	21.8	8	37	3343.60

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

donde:

- Q_{acs}: Demanda de agua caliente (MJ).
- ρ: Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).
- C: Consumo (m³).
- C_p: Calor específico del agua (MJ/kg°C).
- ΔT: Salto térmico (°C).

CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Diseño del sistema de captación

Captadores. Curvas de rendimiento

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

- η₀: Factor óptico (0.75).
- a₁: Coeficiente de pérdida (3.99).
- t^e: Temperatura media (°C).
- t^a: Temperatura ambiente (°C).
- I: Irradiación solar (W/m²).

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
--------	-------------	----------------------------	--------------------------



Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	3	1 de 3 unidades

Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m ²)
1	500	6.30

2Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	S(178°)
Inclinación	35°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%.

El valor resultante para la superficie de captación es de 6.30 m², y para el volumen de captación de 1.000 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	8.17	5	3343.60	2277.90	32
Febrero	11.70	7	3020.03	1684.85	44
Marzo	16.74	9	3215.08	1313.20	59
Abril	20.70	11	2985.97	974.54	67
Mayo	23.76	15	2956.99	790.11	73
Junio	27.86	20	2675.04	403.16	85
Julio	28.94	24	2571.43	181.76	93
Agosto	25.20	23	2635.69	300.74	89
Septiembre	19.69	20	2675.04	589.77	78
Octubre	12.82	14	3022.31	1334.31	56
Noviembre	8.75	9	3111.37	1905.21	39
Diciembre	6.73	6	3343.60	2429.92	27

Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 60%.

Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

donde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)									
Latitud (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coefficiente k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 2.95 m (para un coeficiente 'k' de 2.43).

Diseño del sistema intercambiador-acumulador

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 6 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 1.000 l, altura 1720 mm, diámetro 800 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

Diseño del circuito hidráulico

Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2 \cdot 9,81}$$

donde:

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

donde:

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

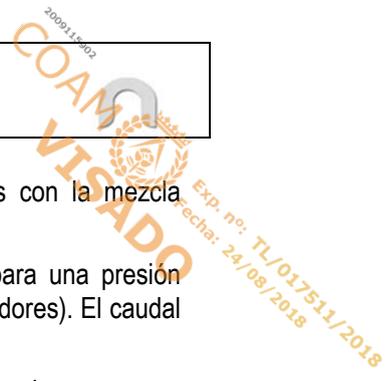
Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 3.915200 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

Bomba de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
380.0	7357.5



Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 380.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

donde:

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	7382	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.079. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

V_t : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	4.77	3.45	15.00	23.22

Con los valores de la temperatura mínima (-17°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (38%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.079. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

donde:

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

donde:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 27.90$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.58$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (38%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

donde:

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 38%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -22°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1057.71 Kg/m³.
- Calor específico: 3.501 KJ/kgK.
- Viscosidad (45°C): 3.92 mPa·s.

La temperatura histórica en la zona es de -17°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -22°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 38% con un calor específico de 3.501 KJ/kgK y una viscosidad de 3.915200 mPa·s a una temperatura de 45°C.

DB-HE5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El edificio no supera los 5.000 m2 construidos, por lo que según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

1.3.7. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

Exigencia de bienestar e higiene

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

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 £ T £ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 £ HR £ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 £ T £ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 £ HR £ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V £ 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Aulas	24	21	50
Vestuarios	24	21	50

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:



IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y 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)

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	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
	Almacén	
	Aseo de planta	
Aulas	IDA 2	No
	Escaleras	
Vestuarios	IDA 3 NO FUMADOR	No

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

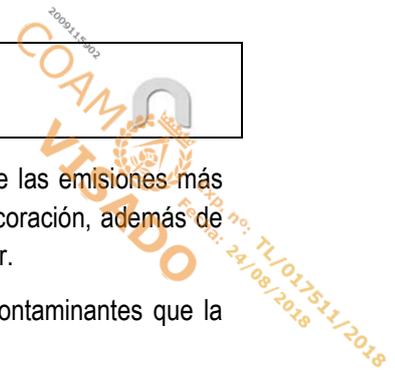
Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

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:

Referencia	Categoría
Aulas	AE 1
Vestuarios	AE 2

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Exigencia de eficiencia energética

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

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.

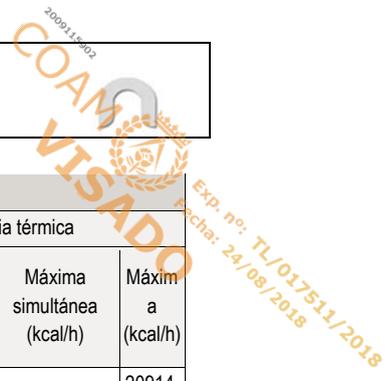
Cargas térmicas

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: PLANTA BAJA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu- ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caud al (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m² <th>Sensibl e (kcal/h)</th> <th>Máxima simultánea (kcal/h)</th> <th>Máxim a (kcal/h)</th>	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)



Conjunto: PLANTA BAJA														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Sala 1	Planta baja	3598.50	6558.13	8448.13	10461.33	12351.33	2832.71	6576.07	8563.09	166.12	17037.39	20914.41	20914.41	
Vestuario 1	Planta baja	173.21	566.57	1265.57	761.97	1460.97	242.78	563.60	733.90	147.53	1325.58	2193.64	2194.88	
Total							3075.5	Carga total simultánea			23108.1			

Conjunto: PLANTA PRIMERA														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Vestuario 2	Planta primera	332.03	692.97	1624.97	1055.75	1987.75	247.24	573.96	747.39	180.52	1629.71	2732.87	2735.14	
Sala 2	Planta primera	4948.24	6841.13	8821.13	12143.05	14123.05	2941.35	6828.25	8891.47	176.05	18971.30	23014.52	23014.52	
Total							3188.6	Carga total simultánea			25747.4			

Calefacción

Conjunto: PLANTA BAJA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala 1	Planta baja	3634.00	2832.71	18284.68	174.10	21918.68	21918.68
Vestuario 1	Planta baja	805.09	242.78	1567.10	159.44	2372.18	2372.18
Total			3075.5	Carga total simultánea		24290.9	

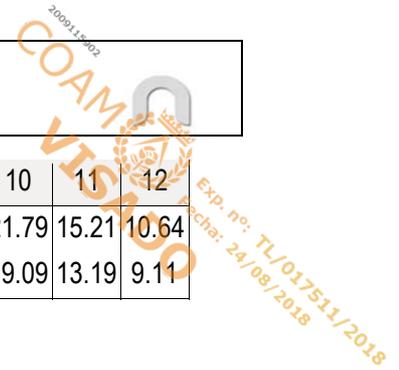
Conjunto: PLANTA PRIMERA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Vestuario 2	Planta primera	1172.00	247.24	1595.90	182.68	2767.90	2767.90
Sala 2	Planta primera	4125.28	2941.35	18985.88	176.79	23111.16	23111.16
Total			3188.6	Carga total simultánea		25879.1	

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)
----------------------	--------------------------------------



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
PLANTA PRIMERA	9.50	12.05	16.76	21.20	25.84	26.12	29.94	29.94	26.98	21.79	15.21	10.64
PLANTA BAJA	7.96	10.09	14.65	18.75	23.04	23.19	26.85	26.87	24.11	19.09	13.19	9.11

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
PLANTA PRIMERA	30.10	30.10	30.10
PLANTA BAJA	28.25	28.25	28.25

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Vestuario 2 - Planta 1)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 2)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Vestuario 1 - Planta 0)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, de baja silueta, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXDQ50A "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 99 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 96 W, presión sonora a velocidad baja 29 dBA, caudal de aire a velocidad alta 12,5 m³/min, de 200x950x620 mm, peso 26 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 15 a 44 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62



Equipos	Referencia
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m ³ /h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1250x1250x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 30 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrifugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 550 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:



Conjunto de recintos	Sistema de control
PLANTA PRIMERA	THM-C1
PLANTA BAJA	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	DP (mm.c.a.)	E (%)
Tipo 1	3000	2000.0	15.3	52.5
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>		DP	<i>Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>		E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1250x1250x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 30 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 550 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55



Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

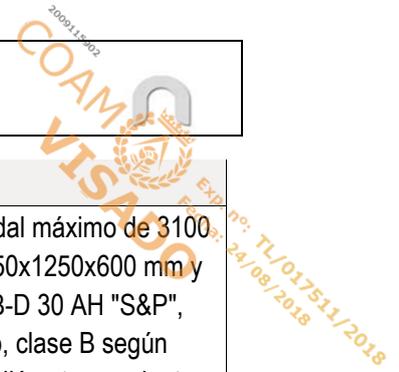
Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía. Equipos de transporte de fluidos

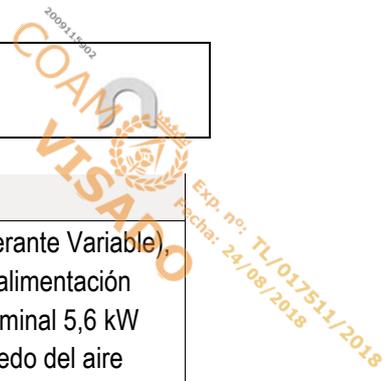
Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, de baja silueta, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXDQ50A "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 99 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 96 W, presión sonora a velocidad baja 29 dBA, caudal de aire a velocidad alta 12,5 m³/min, de 200x950x620 mm, peso 26 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 15 a 44 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62



Equipos	Referencia
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m ³ /h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1250x1250x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 30 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrifugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 550 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo RYYQ8T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 4,3, SEER = 7,53, consumo eléctrico nominal en refrigeración 5,21 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,54, consumo eléctrico nominal en calefacción 5,5 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 17 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 261 kg, presión sonora 58 dBA, caudal de aire 162 m ³ /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), calefacción continua por acumulador de calor de cambio de fase, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)



Equipos	Referencia
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, de baja silueta, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXDQ50A "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 99 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 96 W, presión sonora a velocidad baja 29 dBA, caudal de aire a velocidad alta 12,5 m³/min, de 200x950x620 mm, peso 26 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 15 a 44 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Exigencia de seguridad

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

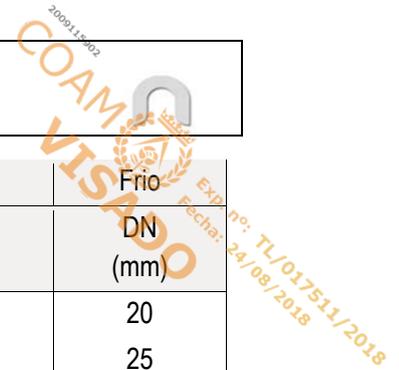
No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:



Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

1.3.8. REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

Bases de cálculo

Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
 - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_r : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

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

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lcc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en Ka

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

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

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\epsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\epsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

Cálculo de las protecciones

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$



$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu 115 143		
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	5 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x I_n

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

d) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

d) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

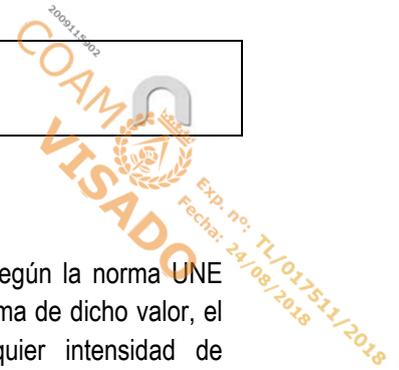
En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Cálculo de la puesta a tierra

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 64 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado





a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial 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.

Resultados de cálculo

Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	6120.4	6120.4	6120.4
0	Cuadro individual 1	18361.1	6120.4	6120.4	6120.4

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	618.0	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	57.6	
C2 (tomos)	C2 (tomos)	-	-	-	2300.0	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-	
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	-	222.8	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1300.0	-	
C15 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C15 (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	4125.0	4125.0	4125.0	
C16 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	C16 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	-	-	-	142.0	
C17 (Climatización)	C17 (Climatización)	-	-	-	687.5	
Subcuadro Cuadro individual 1.1	Subcuadro Cuadro individual 1.1	-	-	3450.0	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	88.0	-	

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	154.0	-	
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	176.0	-	
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	-	154.0	-	
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	-	22.0	-	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	10.8	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2500.0	-	
Subcuadro Cuadro individual 1.2	Subcuadro Cuadro individual 1.2	-	3450.0	-	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	132.0	-	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	132.0	-	-	
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	110.0	-	-	
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	110.0	-	-	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	14.4	-	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2700.0	-	-	

Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	18.36	0.30	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	28.02	43.00	-	-

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo superficial D=50 mm	43.00	1.00	-	43.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{occ} (kA)	I _{ocp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	28.02	32	51.20	43.00	100	12.000	5.839	0.04	< 0.01	299.02

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotors, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.lac (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C15 (Unidad exterior VRV, trifásica)	12.38	31.80	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	21.52	24.00	0.37	0.38
Sub-grupo 2							
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	55.24	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.12	1.12
Sub-grupo 3							
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	44.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.28	1.29
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	0.62	242.27	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	2.69	14.50	0.56	0.57
C2 (tomas)	3.45	58.77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.40	1.40
C13 (alumbrado de emergencia)	0.06	182.83	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.25	14.50	0.05	0.06
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	0.22	28.31	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.33	20.00	0.05	0.06
C16 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	0.14	32.80	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.62	20.00	0.04	0.04
C17 (Climatización)	0.69	13.98	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	4.09	14.50	0.47	0.48
Subcuadro Cuadro individual 1.1	3.45	4.72	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	0.50	0.51
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.09	29.10	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.38	14.50	0.09	0.60
C2 (tomas)	3.45	85.09	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.83	2.34
C13 (alumbrado de emergencia)	0.01	36.23	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.05	14.50	0.01	0.52
C6 (iluminación)	0.15	38.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.67	14.50	0.18	0.69
C6(2) (iluminación)	0.18	41.58	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.77	14.50	0.19	0.70
Sub-grupo 2							
C6(3) (iluminación)	0.15	31.40	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.67	14.50	0.12	0.63
C6(4) (iluminación)	0.02	14.65	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.10	14.50	-	0.52
Subcuadro Cuadro individual 1.2	3.45	18.61	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.99	1.99
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.13	21.40	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.57	14.50	0.07	2.06
C2 (tomas)	3.45	107.02	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.58	3.58
C13 (alumbrado de emergencia)	0.01	25.11	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.06	14.50	-	2.00
C6 (iluminación)	0.13	26.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.57	14.50	0.10	2.09
C6(2) (iluminación)	0.11	24.42	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.48	14.50	0.10	2.09
C6(3) (iluminación)	0.11	29.70	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.48	14.50	0.07	2.06

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cgroup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C15 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	24.00	1.00	-	24.00	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C16 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C17 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
Subcuadro Cuadro individual 1.1	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C6(4) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
Subcuadro Cuadro individual 1.2	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	



Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{cagrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	L (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_z (A)	I'_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{ccp} (s)
Cuadro individual 1			IGA: 32							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C15 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	21.52	Guard: 23	33.35	24.00	15	11.726	1.063	< 0.01	0.19
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	15	11.726	1.102	< 0.01	0.07
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C12 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	15	11.726	0.978	< 0.01	0.09
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	2.69	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	15	11.726	0.413	< 0.01	0.17
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	15	11.726	0.909	< 0.01	0.10
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.25	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	15	11.726	0.407	< 0.01	0.18
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.33	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	20.00	15	11.726	0.826	< 0.01	0.12
C16 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)) + Bomba de circulación (solar térmica)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.62	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	20.00	15	11.726	0.704	< 0.01	0.17
C17 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	4.09	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	15	11.726	0.539	< 0.01	0.10
Subcuadro Cuadro individual 1.1			Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	15	11.726	2.055	< 0.01	0.02
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.38	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.318	< 0.01	0.30
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	6	4.126	0.572	< 0.01	0.25
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.05	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.342	< 0.01	0.25
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.67	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.295	< 0.01	0.34
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.77	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.304	< 0.01	0.32
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.67	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.399	< 0.01	0.19
C6(4) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.10	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	4.126	0.634	< 0.01	0.07
Subcuadro Cuadro individual 1.2			Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	15	11.726	0.663	< 0.01	0.19
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.57	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	1.331	0.352	0.05	0.24
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B',D')	23.20	20.00	6	1.331	0.383	0.05	0.56
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.06	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	1.331	0.344	0.05	0.25
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.57	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	1.331	0.298	0.05	0.33
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.48	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	1.331	0.263	0.05	0.43
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.48	Aut: 10 (C,B',D')	14.50	14.50	6	1.331	0.331	0.05	0.27

Legenda

- c.d.t caída de tensión (%)
- c.d.t_{acc} caída de tensión acumulada (%)
- I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
- I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
- F_{cagrup} factor de corrección por agrupamiento
- R_{inc} porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
- I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
- I_z intensidad de funcionamiento de la protección (A)
- I_{cu} poder de corte de la protección (kA)
- I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
- I_{ccp} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
- L_{max} longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
- P_{calc} potencia de cálculo (kW)
- t_{ccc} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)

Leyenda

t_{iccp} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
 t_{ficcp} tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Luminaria de emergencia		Cuadro individual		Interruptor doble		Interruptor		Toma de baño / auxiliar de cocina		Climatización		Climatización		Climatización		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Caja de protección y medida (CPM)		Sensor de proximidad		Subcuadro		Toma de uso general doble		Climatización		Bomba de circulación		Bomba de circulación
--	---------------------	--	-------------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	--	--	-----------------------------------	--	----------------------	--	-----------	--	---------------------------	--	---------------	--	----------------------	--	----------------------

1.4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO

1.4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

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

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

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

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013



Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 06-JUN-2017

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

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

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

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

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

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

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

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

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

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

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

B.O.E.: 25-MAY-2010

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

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

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:

COAM
VICARIO
Exp. nº: TL/017511/2018
Fecha: 24/08/2018

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

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013



Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

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

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

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

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

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 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

Corrección de errores: 23-SEP-2017

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

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

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

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

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

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 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

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

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

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

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

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

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

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

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-JUL-2016

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

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

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

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

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

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

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

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

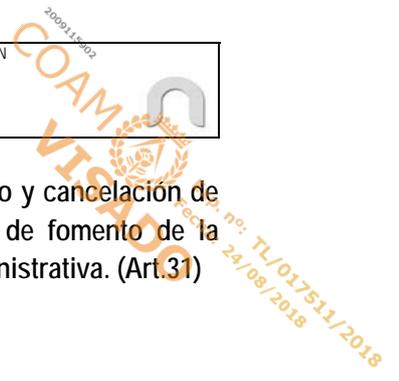
MODIFICADO POR:

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

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

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

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

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

**DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:
Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid**

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

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

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

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

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

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

1.5. ANEJO ADMINISTRATIVO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN
SITUACIÓN: CALLE SOL, 7 VALDETORRES DE JARAMA 28150 MADRID
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA
FECHA: JULIO 2018



AUTOR: NIEVES LÓPEZ COLINO

1.5. ANEJO ADMINISTRATIVO

1.5.1. PLANEAMIENTO VIGENTE Y AFECCIONES

Los terrenos que conforman el espacio destinado a la ampliación del presente proyecto forman parte en la actualidad del polideportivo municipal de Valdetorres de Jarama, según se refleja en los documentos de las NN SS de Valdetorres de Jarama y la Modificación Puntual 02 "Arroyo Valtorón", y por tanto el Ayuntamiento debe garantizar la libre disposición de los terrenos.

Los servicios afectados, son los propios de este tipo de obras, es decir, instalaciones de acometidas existentes, por consiguiente se prevé la reparación de cualquier tipo de servicio, que por las obras quede en mal estado.

1.5.2. IMPORTE DE LA OBRA

El Presupuesto de Ejecución material del presente Proyecto asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS, siendo el Presupuesto de Contrata (IVA incluido) del presente Proyecto de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO.

1.5.3. REVISION DE PRECIOS

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Art. 19 y en los Art. 103,104 y 105 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público.

1.5.4. ESPECIFICACIONES DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se refiere a una obra completa de acuerdo con lo preceptuado en el Reglamento General de Contratación del Estado.

1.5.5. CLASIFICACION DEL TIPO DE OBRA

Las obras que se pretenden realizar, y de acuerdo con la Ley Reguladora de Haciendas Locales, se enmarcan dentro de realización de obras públicas y ampliación de servicios públicos, de carácter local.

De acuerdo con el Artículo 232 Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público, las obras a realizar, caben clasificarlas como: Grupo a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

1.5.6. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 77 Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público, NO es necesaria la clasificación del contratista al no superar un valor estimado de coste de obra los 500.000 €.

1.5.7. FORMA DE ADJUDICACION DE CONTRATOS DE OBRA



La forma de adjudicación se establecerá de acuerdo con el apartado 1 del Art. 131 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público, basándose en el principio de mejor relación calidad-precio.

1.5.8. PLAZO DE GARANTIA

Se establece un plazo de garantía no inferior a un año, de acuerdo con lo preceptuado en el Artículo 243 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público.

1.5.9. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente Proyecto y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerio de la Vivienda, hoy de Fomento, así como la normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el contratista ejecutor de las obras.

1.5.10. PLAZO DE EJECUCION

Conforme al Plan de Obra que se recoge en los anejos a la Memoria, se establece un Plazo de Ejecución de OCHO (8) MESES, desde la aprobación del Acta de Comprobación y de Replanteo y puesta en servicio de las instalaciones.

El Pliego de Condiciones fija también un Plazo de Garantía de DOCE (12) MESES, desde la Recepción hasta la extinción de la responsabilidad del Contratista, durante la cual el Adjudicatario se compromete a corregir a su costa cuantas averías y vicios ocultos puedan surgir por deficiencia de calidad o mala ejecución.

1.5.11. ESTUDIO GEOTECNICO

Se adjunta estudio geotécnico realizado por la empresa EUROCONSULT GEOTECNIA.

1.5.12. CODIGOS DE LA OBRA

CPA: 41.00.40 (trabajos generales de construcción en edificios no residenciales)

CPV: 45212000-6 Trabajos de construcción de edificios relacionados con el deportes.

1.5.13. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA

El arquitecto que suscribe el presente proyecto, CERTIFICA que el PROYECTO DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN, situado en la Calle Sol 7, de Valdetorres de Jarama, Madrid, del cual soy redactor por encargo del EXCMO AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA, es viable geoméricamente, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno. Y para que conste a los efectos oportunos de lo indicado en el Art. 7 de la Ley de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid.

1.5.14. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD URBANISTICA

El arquitecto que suscribe el presente proyecto, DECLARA que el PROYECTO DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN, situado en la

Calle Sol 7, de Valdetorres de Jarama, Madrid, del cual soy redactor por encargo del EXCMO AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA, es conforme en todos sus extremos con la Ordenación Urbanística aplicable.

1.5.15. CONTENIDO DEL PROYECTO

El arquitecto que suscribe el presente proyecto, CERTIFICA que el PROYECTO DE MEJORA DEL EDIFICIO DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL MEDIANTE AMPLIACIÓN, situado en la Calle Sol 7, de Valdetorres de Jarama, Madrid, del cual soy redactor por encargo del EXCMO AYUNTAMIENTO DE VALDETORRES DE JARAMA, CUMPLE con lo establecido en el Art. 233, sobre contenido del proyecto, de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público.

DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO N 1.-

1. MEMORIA

- 1.1. Memoria descriptiva
- 1.2. Memoria constructiva
- 1.3. Cumplimiento del CTE
- 1.4. Normativa de obligado cumplimiento
- 1.5. Anejo Administrativo

DOCUMENTO N 2.-

2. ANEXOS 1

- Certificado de viabilidad geométrica
- Declaración de conformidad urbanística
- Volante de dirección
- Ficha comprobación accesibilidad
- 2.1. Manual de uso y mantenimiento
- 2.2. Plan de control de obra
- 2.3. Plan de control de calidad
- 2.4. Plan de emergencia
- 2.5. Certificado de eficiencia energética del proyecto
- 2.6. Justificación de precios. Descompuesto

DOCUMENTO N 3.-

3. ANEXOS 2

- Hoja de datos urbanísticos
- 3.1. Estudio de gestión de residuos

DOCUMENTO N 4.-

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

DOCUMENTO N 5.-

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO N 6.-

6. PLIEGOS

- 6.1. Pliego de cláusulas administrativas
- 6.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

DOCUMENTO N 7.-

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 7.1. Cuadro de precios 1
- 7.2. Cuadro de precios 2
- 7.3. Mediciones
- 7.4. Mediciones y presupuesto

DOCUMENTO N 8.-

8. PLANOS

CONCLUSIÓN

Se estima que los datos expuestos, junto con el examen de los planos y demás documentación que se acompaña, son suficientes para que los Organismos competentes puedan formar juicio sobre el alcance de las obras que se pretenden realizar y en caso favorable concedan la oportuna licencia de obras.

Por todo ello se conviene en firmar el presente documento por ambas partes como aceptación por parte de la propiedad de las condiciones y características del proyecto y de que éste reúna el conjunto de previsiones, que el promotor deseaba al encargar dicho proyecto.

Todas las unidades de la obra y la ejecución de las mismas cumplirán con toda la Normativa Vigente que las afecta.

Valdetorres de Jarama, a 20 de Julio de 2018

Conforme la Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valdetorres de Jarama

El Arquitecto

Nieves López Colino