



# Trabajo Fin de Máster

NUEVO ACTIVADOR URBANO EN EL PARQUE MIRAFLORES

NEW URBAN ACTIVATOR IN THE MIRAFLORES PARK

Autor:

Gelson Tavares Varela

Directores:

Basilio Tobías Pintre

Sixto Marín Gavín

Máster universitario en arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2021



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a [seceina@unizar.es](mailto:seceina@unizar.es) dentro del plazo de depósito)

D./D<sup>a</sup>. Gelson Tavares Varela ,

en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de

Máster Universitario en Arquitectura

(Título del Trabajo)

NUEVO ACTIVADOR URBANO EN EL PARQUE MIRAFLORES

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 14 de Noviembre de 2021

Fdo: Gelson Tavares Varela

<b>I MEMORIA</b>	<b>4</b>
<b>1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>5</b>
• 1.1.1 Agentes intervinientes	6
• 1.1.2 Información previa	6
• 1.1.3 Descripción del proyecto	6
<b>1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>13</b>
• 1.2.1 Descripción general	14
<b>1.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE</b>	<b>20</b>
• 1.3.1 DB SE: Seguridad Estructural	21
• 1.3.2 DB SI: Seguridad en caso de Incendio	29
• 1.3.3 DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad	46
• 1.3.4 DB HS: Salubridad	67
• 1.3.5 DB HR: Protección frente al Ruido	69
• 1.3.6 DB HE: Ahorro de Energía	71
<b>1.4 ANEXOS A LA MEMORIA</b>	<b>81</b>
<b>II PLANOS</b>	<b>82</b>
<b>2.1 INDICE DE PLANOS</b>	<b>83</b>
• Arquitectura	-
• Construcción	-
• Estructura	-
• Instalaciones	-
• Estudio Seguridad y Salud	-
<b>III PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>85</b>
• 3.1 PLIGO DE PRESCIPCIONES GENERALES	86
<b>IV PRESUPUESTO</b>	<b>88</b>
• 4.1 TABLA DE PRESUPUESTO	89



## 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.1 Agentes intervinientes

- Promotor:

El documento que se presenta a continuación se realiza por encargo de la Universidad de Zaragoza como entidad privada y promotora del proyecto.

- Proyectista:

Gelson Tavares Varela

- Otros técnicos:

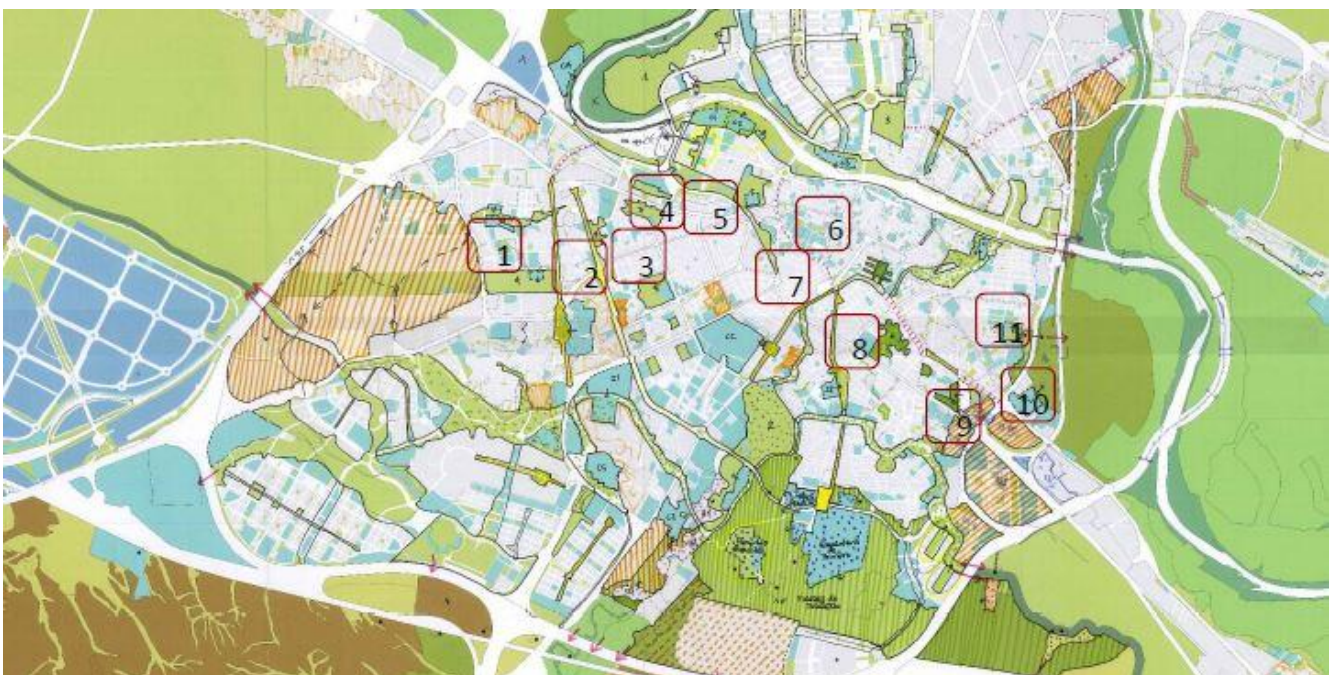
Basilio Tobías Pintre, como director del proyecto

Sixto Marín Gavín, como codirector del proyecto

### 1.1.2 Información previa

-Antecedentes y condiciones de partida:

En la asignatura de Urbanismo y Ordenación del territorio, se les propone a los estudiantes el análisis de distintas zonas de la ciudad de Zaragoza, cuya relación radica en que esas zonas conforman el eje transversal Este-Oeste de Zaragoza, cuyo inicio se encuentra en Oliver Oeste y final en Torre Ramona. El ejercicio consistía en hacer un estudio previo del conjunto urbano y relación contextual con la ciudad. Para ello había que observar: los problemas, las ventajas y las potencialidades, entre otros temas fundamentales, que tienen lugar a lo largo del eje con el fin de solventarlos de la mejor manera posible, prestando especial atención a los espacios públicos. Tras esa toma de contacto inicial, los distintos grupos del curso acabarían proponiendo un equipamiento de carácter público que revitalizase dichos espacios.



## Emplazamiento

El proyecto desarrollado se ubica dentro del Parque Miraflores, ámbito que se caracteriza por presentar diversos problemas de distintos índoles. Algunos de ellos son los siguientes: en primer lugar, cabe mencionar los desniveles del terreno que acaba dejando espacios inconexos a distintas alturas y en ocasiones zonas residuales cuyo uso es aprovechado para el aparcamiento de los automóviles. En línea con esto último, se observa el segundo gran problema de este espacio, se trata de la prioridad que tienen los vehículos sobre las personas. Así pues no se entienden las grandes bolsas de aparcamientos, tanto en el exterior como en el interior del parque, así como algunas vías de circulación que discurren debajo de las pasarelas peatonales. Para concluir, se puede destacar la problemática que se observa en el diseño de los edificios, con geometrías extrañas, y la presencia de pequeños equipamientos, como pueden ser la comisaría de policía o la Iglesia Parroquial del Sagrado Corazón de Jesús, dispersos en el lugar y que entran en confrontación con los edificios anteriores cuyas alturas alcanzan los 33 metros.

Además de los equipamientos anteriores, en las cercanías del parque cabe destacar la presencia de dos colegios, por un lado el Colegio de San Agustín y por el otro el Colegio Público Miraflores. Como se puede observar la existencia de estos equipamientos no han supuesto una mejora del espacio público o lo que es mejor una reavivación de ellos. Esto se debe a que estos usos, como pueden ser los equipamientos estudiantiles, tienen unos horarios muy establecidos por lo que hay momentos en los que el parque se llena de actividades y momentos (la mayoría) en los que carece de actividad alguna. A esto hay que añadir que los edificios presentes carecen de usos en sus plantas bajas, principalmente la comercial, usos que se han visto desplazadas a los linderos del parque.

-Linderos:

Noroeste: Camino de las Torres

Noreste: Avenida Cesáreo Alierta

Suroeste: Avenida Tenor Fleta

Sureste: Avenida de San José



## **Normativa urbanística vigente**

- **Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- **Real Decreto 1492/2011 de 24 de octubre**, por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo.
- **Decreto Legislativo 1/2014 8 julio**, que aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo.
- **Ley 4/2009 de 22 de junio**, de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Ley 1/2008 de 4 de abril**, de adaptación a la Ley 8/2007 de Suelo.
- **Ley 7/1998 de 16 de julio**, por la que se aprueban las Directrices Generales de Ordenación Territorial para Aragón.
- **Decreto 52/2002 de 19 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, en materia de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.
- **Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio**, aprobación del Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación.

## **Programa de necesidades**

El diagnóstico urbano realizado planteará las necesidades y estrategias arquitectónicas básicas, pero se plantea el siguiente programa funcional, que se ha visto modificado ligeramente, para el beneficio del proyecto:

- Uso de oficinas y espacios de la administración
- Espacios de trabajo de nueva generación (Coworking)
- Cafetería amplia o restaurante (10 – 16 mesas en el interior, 10 – 16 mesas en la terraza)
- Aparcamiento para residentes
- Biblioteca
- Espacio abierto colectivo

Se incluyen también zonas de limpieza, almacenaje e instalaciones.



### 1.1.3 Descripción del proyecto

#### -Descripción general del proyecto

El presente proyecto pretende resolver los problemas que se plantearon al principio. Para ello se va a contribuir a la regeneración urbana del Parque Miraflores y su entorno más inmediato. Propone, en primer lugar, lugar dar una respuesta consciente a las conexiones entre los distintos niveles del parque, en segundo lugar, priorizar el tráfico peatonal sobre el automóvil que prácticamente será inexistente, en tercer lugar, dotar de uso el parque aportando mayor seguridad, ya que el estado actual fomenta la inseguridad de las personas que lo transitan, como se nos comentó por parte de algunos vecinos, etc.

La Principal actuación arquitectónica tiene lugar en la Calle Uncastillo, donde surge el edificio. Se trata de un edificio que funciona como un espacio de tránsito entre la cota inferior del parque y la cota superior, de ahí que el volumen sea accesible desde los dos niveles. Sin embargo, la mayor parte del programa de uso público se desarrolla en la cota inferior para conseguir un mayor uso de ese espacio que carece de protagonismo actualmente.

#### -Uso característico:

El uso principal del edificio va a ser el administrativo y cultural.

#### -Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### Funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

#### Seguridad

##### - DB-SE Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

##### - DB-SI Seguridad en caso de incendio

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

##### - DB-SU Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las

características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

#### Habitabilidad

- DB-HS Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- DB-HR Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento

- DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### -Cumplimiento de otras normativas específicas

##### Estatales

- NC SR-02 (R.D. 997/2002) Norma de construcción sismo resistente
- EHE-08 (R.D. 1247/2008) Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructura.
- EFHE (R.D. 642/2002) Se cumple con las prescripciones de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- RITE (R.D. 1027/2007) Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios Certificación Eficiencia Energética (R.D. 235/2013).

##### Autonómicas

- Accesibilidad (R.D. 1/2013)
- Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

#### -Descripción geométrica del edificio

##### Volumen

El edificio, con una planta en forma de “V abierta”, ocupa una superficie de 3025 m<sup>2</sup> y se desarrolla en un total de 6 plantas, contando la planta sótano. El volumen total construido de aproximadamente 23350 m<sup>3</sup>.



## Accesos según usos y consideraciones relativas a la accesibilidad

Toda la planta baja (principal) del edificio, así como el resto de plantas, es accesible para minusválidos y las salidas de emergencias están dispuestas de tal modo que cumplan con las normativas de evacuación de los edificios.

Los accesos principales, de mayor afluencia, del edificio se encuentran en dos orientaciones distintas. Mientras que la que da acceso a todo el programa público (biblioteca, sala de conferencias,...) se sitúa en el nivel inferior con orientación Oeste, el acceso a las oficinas tiene lugar en el nivel superior y está orientado al Este. El resto de accesos da lugar a programas en concreto, como pueden ser el espacio de coworking o el restaurante, por lo que se puede decir que no se cuentan con salidas de emergencias tal como se conocen, sino que estos son entradas/salidas principales.

El edificio, así como el nuevo parking que se crea frente a los bloques lineales existentes, están diseñados de tal modo que cumplan con las normativas vigentes de recorrido de evacuación. Así pues en ningún punto del proyecto se supera los 50m de recorrido de evacuación hasta la salida más próxima y en el caso de parking, mencionado antes, en el nivel más inferior no se superan los 35m, distancia que se reduce debido a que no existe una salida directa al exterior en esa planta.

## 1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 1.2.1 Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas

### Sistema estructural

#### - Cimentación

La cimentación del proyecto se lleva a cabo mediante zapatas de hormigón armado para evitar asentamientos y repartir de forma regular las cargas en el terreno. Dichas zapatas serán de tipo aisladas. También se disponen de losas, realizadas in situ, principalmente para un mejor funcionamiento estructural del aparcamiento del edificio. Por último, se utiliza muros de hormigón armado en el perímetro del sótano y también muros de contención que permiten salvar el desnivel y contener el terreno.

#### - Estructura portante

El sistema portante principal del edificio consiste en un sistema que combina estructuras in situ con estructuras prefabricadas. Así pues en lo relativo a los muros de sótano y losas, se lleva a cabo in situ, mientras que los pilares, vigas y forjados de placas alveolares, son prefabricados. Este sistema, que se encuentra pautado a lo largo de todo el edificio, se proyecta para que estos elementos trabajen de forma solidaria y permita abrir grandes espacios en el nivel inferior y los niveles sucesivos.

### Sistema envolvente

#### - Fachadas

El edificio se configura en base a dos fachadas principales, la primera que corresponde con la fachada Oeste que tiene un carácter más ligero, donde predominan los grandes paños de vidrios que permiten iluminar de forma natural el interior, y la segunda fachada, la Este más opaca y con pequeñas aperturas. El cerramiento se lleva a cabo por medio de paneles de GRC con aislamiento intermedio, destacando dos dimensiones de los paneles para la configuración de la fachada, unas con una altura de 3,00m x 1,40m de ancho y otras con una altura de 1,00 x 1,40m de anchura. Por otro lado dada la orientación de la primera fachada y su condición de transparencia, se hace necesaria la protección de esta, que en este caso se cree conveniente su resolución por medio de lamas de aluminio cuya altura varía desde los 2,90m hasta los 3,75m debido al ligero desnivel del terreno.

#### - Cubiertas

Se pueden distinguir dos tipos de cubiertas en el proyecto. Por un lado una cubierta vegetal, cuya composición es la siguiente: forjado de placa alveolar + capa de compresión, capa de nivelación seguido por la capa de formación de pendiente, impermeabilización, aislamiento, capa separadora, drenaje, tierra vegetal y por último la vegetación. Por otro lado una cubierta de grava cuya composición varía ligeramente al no existir, en este caso, la capa drenante y la tierra vegetal. Mientras que la cubierta vegetal se extiende a todo el edificio, la cubierta de grava sólo se emplea en la parte del edificio donde emergen las oficinas. La razón que ha motivado esta decisión radica en la extensión del proyecto viendo cómo se puede convertir este edificio en un manto verde que se integra dentro del Parque Miraflores a la vez sirve como punto focal al que mirar desde los grandes edificios que lo rodean. Sin embargo, las oficinas tienen una cubierta de grava debido principalmente a dos razones: la primera, las dimensiones más reducidas de dicha cubierta y su acceso no tan inmediata, como en las otras dos, y la segunda razón reside en que esa cubierta se sitúan instalaciones como una unidad de tratamiento de aire y una unidad monobloc de aerotermia.

#### - Suelos en contacto con el terreno

Partiendo del aparcamiento del edificio, el suelo se lleva a cabo por medio de una losa de Hormigón armada HA-25 con un espesor de 20cm, sobre un relleno de zahorras, que da

continuidad a todo el proyecto. Puesto que el aparcamiento no precisa de aislamiento térmico y el resto del edificio sí, existe un desnivel entre esos espacios que se solventa con el encrecimiento de mortero sobre la losa de hormigón del aparcamiento.

#### Sistema de compartimentación

En general, las pocas particiones interiores que se observan en el proyecto, se llevan a cabo mediante un sistema autoportante de pladur. Esta cuenta con dos placas de cartón yeso de 12mm a un lado y otras dos placas de 12mm en el lado opuesto consiguiendo una partición de 150mm contando la estructura metálica.

#### Sistema de acabados

El espacio interior pretende ser lo más limpio y neutro a la vez, por lo tanto se ha decantado por la utilización del pladur tanto en las particiones verticales como en los falsos techos en la mayoría de las estancias del edificio, salvo en la sala de conferencias donde debido al carácter del espacio se ha escogido un material más noble como puede ser la madera. Por otro lado los suelos son de baldosas de gres porcelánico que permiten una mayor resistencia y durabilidad al mismo tiempo que facilita el mantenimiento de las mismas.

#### Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

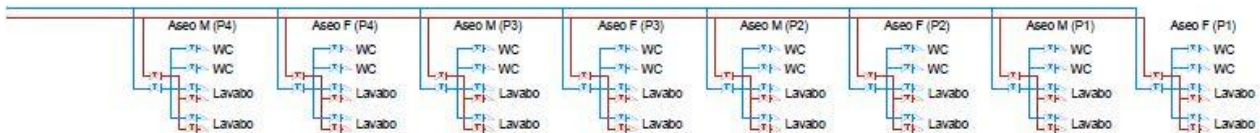
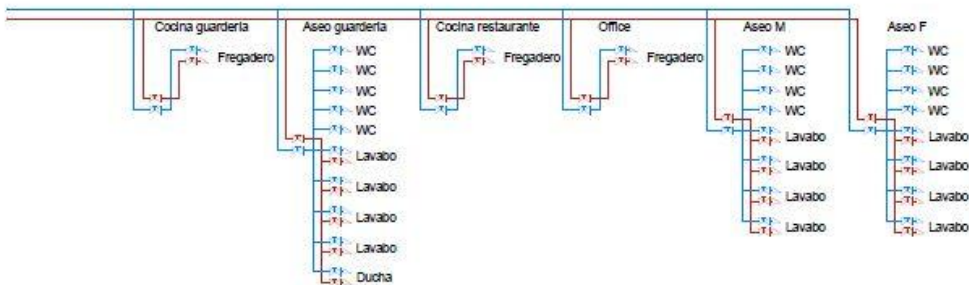
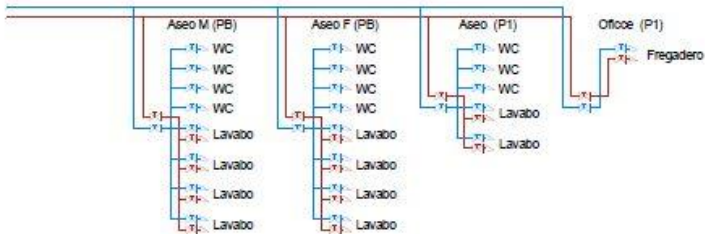
- HS 1 Protección frente a la humedad  
Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.  
Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos  
El proyecto cuenta con espacios de reserva para el almacenaje y reciclaje directo de residuos provenientes del edificio. Estos espacios se sitúan en la planta sótano y tienen una accesibilidad de forma inmediata para su posterior evacuación al punto de residuos más próximo.
- RITE Calidad del aire interior:  
El edificio dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

#### Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento del mismo.

- Suministro de agua  
Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.
- Fontanería  
La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

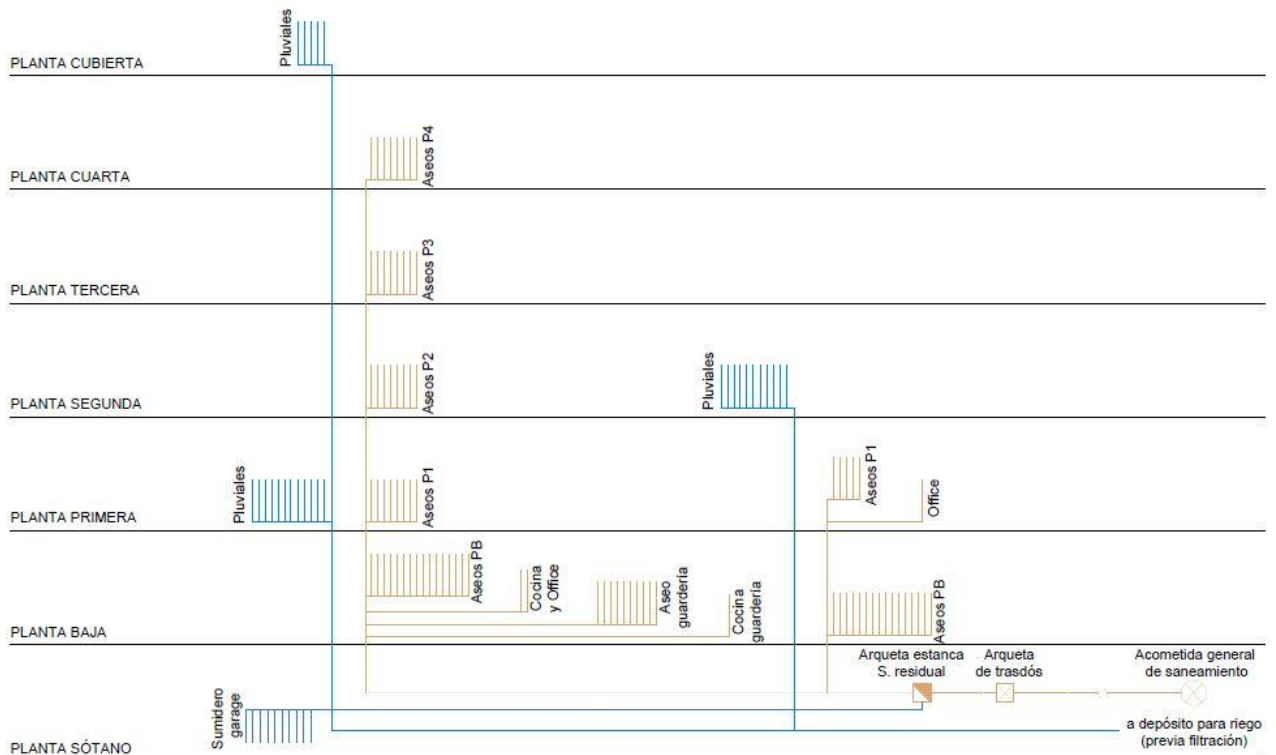
A continuación se pueden ver los esquemas de principio para el abastecimiento del edificio. Como es normal el agua fría para consumo humano proviene directamente de la red general de la ciudad, sin embargo para la producción del agua caliente sanitario se ha recurrido a la aerotermia, teniendo un total de tres unidades para todo el conjunto, que sin duda es un sistema mucho más amigable para el medio ambiente que los combustibles tradicionales.



- Evacuación de aguas

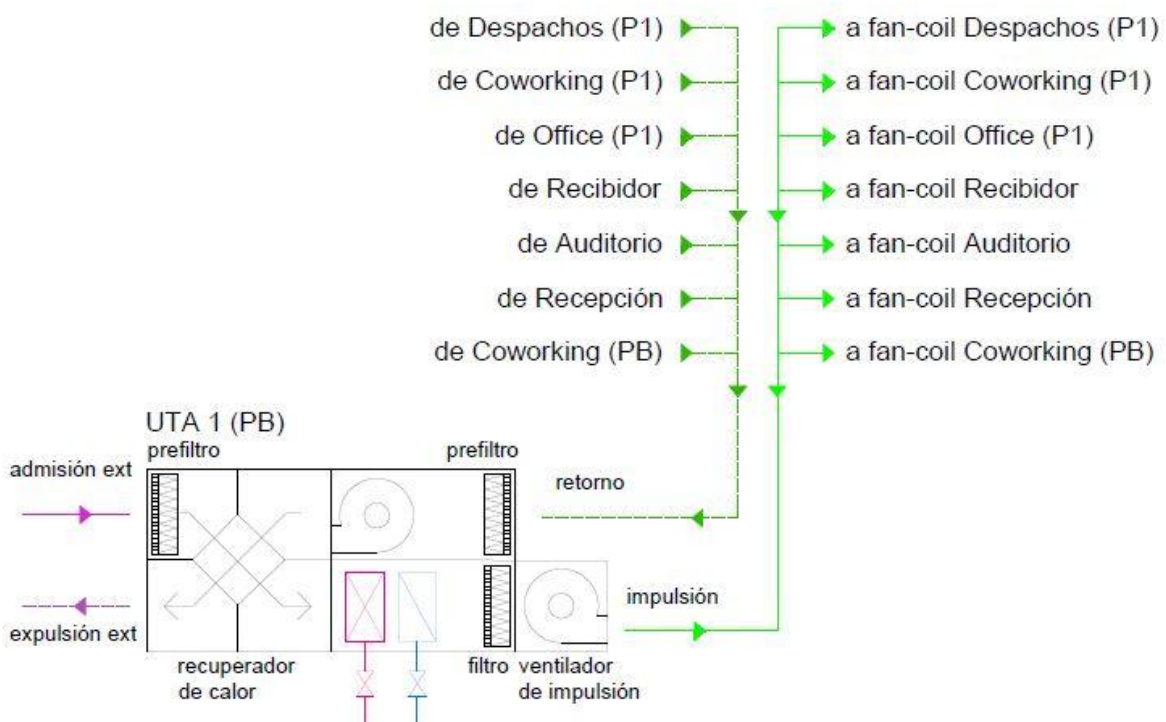
Se dota al edificio de un sistema separativo para la evacuación de aguas pluviales y residuales. Las pluviales que se recogen por medio de los sumideros en las tres cubiertas del proyecto son conducidas por los bajantes hasta el sótano del edificio donde se filtran para posteriormente usarlas para el riego del parque. Por otro lado las aguas residuales provenientes de los distintos aparatos sanitarios son también conducidas hasta la planta sótano donde se conectarán a la red de saneamiento de la ciudad de Zaragoza para su posterior tratamiento.

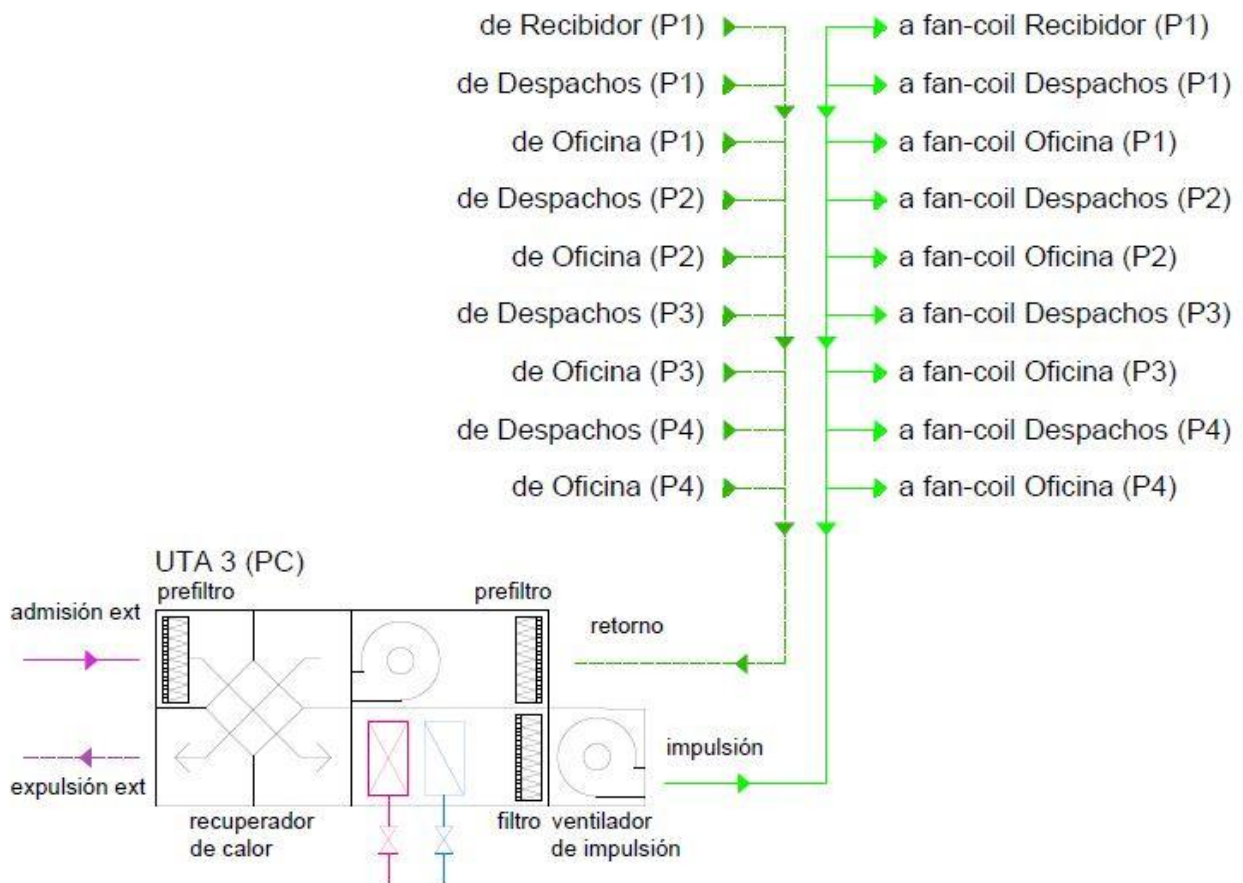
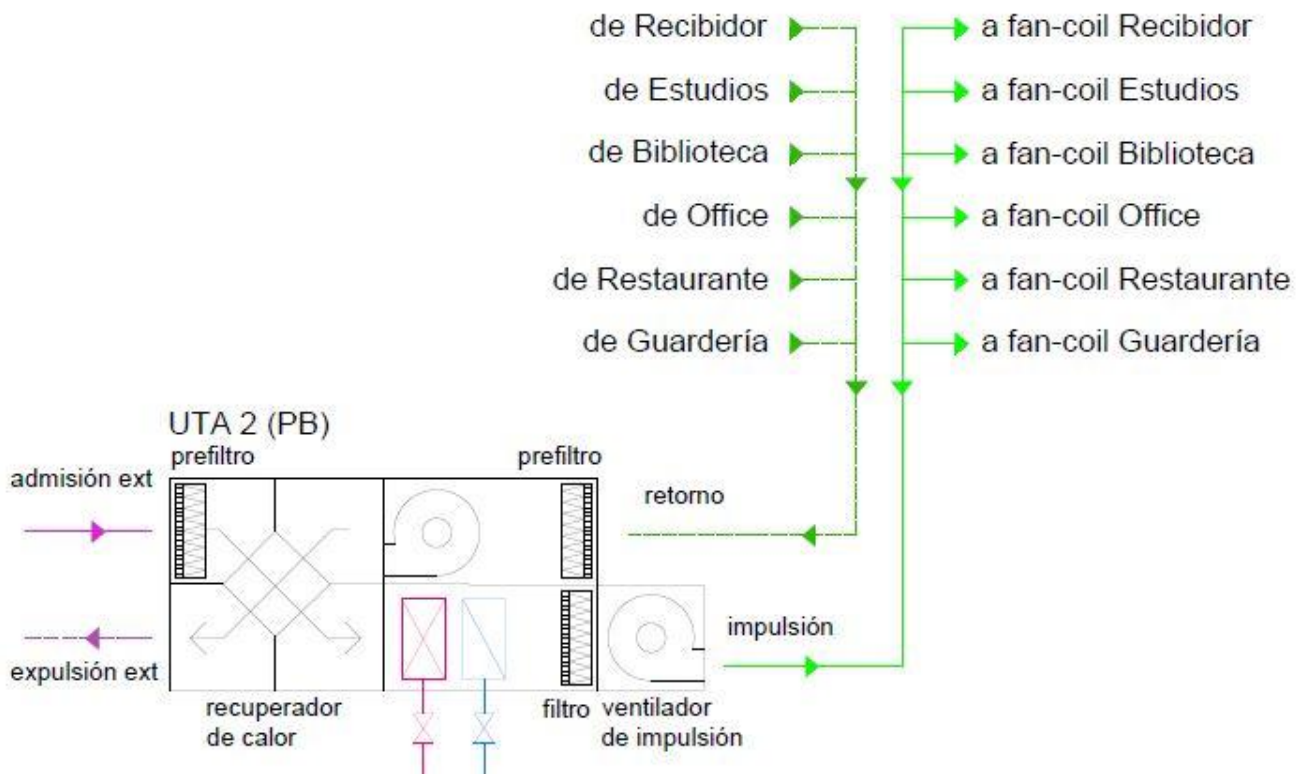




- Calefacción y refrigeración

Del mismo modo que para la producción de agua caliente sanitaria se ha recurrido a un sistema de aerotermia, para la climatización y ventilación de los espacios se opta por el utilizar el mismo sistema. En este caso se aprovecha la aerotermia, que conectada a una unidad de tratamiento de aire, permite la ventilación de un espacio al mismo tiempo que lo climatiza, consiguiendo con ello reducir el número de equipos necesarios para este proceso al mismo tiempo que se reduce el número de bocas de impulsión y retorno del aire. El proyecto cuenta con tres de estas unidades y están dispuestas de tal forma que se pueda compartimentar el edificio ya que se puede dar el caso de que una zona del edificio esté en uso y otra no. A continuación se ven los esquemas para el funcionamiento del edificio.





- Suministro eléctrico  
El edificio contará con un suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la 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 de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

### **Limitaciones del edificio**

- Del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en la planificación del proyecto. Cualquier otro cambio de uso irá acompañado de un proyecto de remodelación, si es necesario, y cumplirá con las especificaciones técnicas y normativas que le afecte. Por otro lado, si ese cambio tiene efecto, se tienen que tener en cuenta las limitaciones del edificio en temas de sobrecargas estructurales, instalaciones etc.

- 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. Las instalaciones se han proyectado para los usos previstos en el edificio.

### 1.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 1.3.1 DB SE: Seguridad estructural

**REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)**

*Artículo 10 Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)*

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

- 10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- 10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## DB SE Seguridad Estructural

### Ámbito de aplicación

1. Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.
2. Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.
3. A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

1. El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:
  - DB-SE-AE Acciones en la edificación
  - DB-SE-C Cimientos
  - DB-SI Seguridad en caso de incendio
2. Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:
  - NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
  - EHE Instrucción de hormigón estructural

### Documentación

#### 2.1 Documentación del proyecto

##### 2.1.1 Memoria

1. En la memoria del proyecto se incluirá el programa de necesidades, en el que se describirán aquellas características del edificio y del uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud al servicio; las bases de cálculo y la declaración de cumplimiento de los DB o justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad, si se adoptan soluciones alternativas que se aparten total o parcialmente de los DB.
2. En las bases de cálculo y en su caso, en el anejo de cálculo se incluirán los siguientes datos:
  - a) el periodo de servicio previsto, si difiere de 50 años;
  - b) las simplificaciones efectuadas sobre el edificio para transformarlo en uno o varios modelos de cálculo, que se describirán detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, las características de las secciones, tipo de conexiones y condiciones de sustentación;
  - c) las características mecánicas consideradas para los materiales estructurales y para el terreno que lo sustenta, o en su caso actúa sobre el edificio;
  - d) la geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura;
  - e) las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio, incluida la durabilidad, si difieren de las establecidas en este documento;
  - f) las acciones consideradas, las combinaciones efectuadas y los coeficientes de seguridad utilizados;
  - g) de cada tipo de elemento estructural, la modalidad de análisis efectuado y los métodos de cálculo empleados; y
  - h) en su caso, la modalidad de control de calidad previsto.

3. Los cálculos realizados con ordenador se completarán identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el

objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa.

#### 2.1.2 Planos

1. Los planos del proyecto correspondientes a la estructura deben ser suficientemente precisos para la exacta realización de la obra, a cuyos efectos se podrán deducir también de ellos los planos auxiliares de obra o de taller, en su caso, y las mediciones que han servido de base para las valoraciones pertinentes.

2. Los planos contendrán los detalles necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de obra, pueda ejecutar la construcción, y en particular, los detalles de uniones y nudos entre elementos estructurales y entre éstos y el resto de los de la obra, las características de los materiales, la modalidad de control de calidad previsto, si procede, y los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo.

#### 2.1.3 Pliego de condiciones

1. En el pliego de condiciones del proyecto se incluirán las prescripciones técnicas particulares exigibles a los productos, equipos y sistemas y a la ejecución de cada unidad de obra.

2. Incluirá las condiciones en la ejecución de las obras definiendo, en su caso, la modalidad de control de calidad, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada, estableciendo la documentación exigible, los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de la idoneidad admitidos para su aceptación y, en su caso, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar en cada caso. Asimismo, se establecerá el plazo de garantía de cada componente.

3. Si para una misma obra se prevén distintos tipos de un mismo producto, se detallarán separadamente cada uno de ellos, indicándose las zonas en que habrán de ser empleados.

4. En el pliego se exigirá, cuando sea oportuno o cuando esté reglamentado, la colocación en el lugar de la obra que especifique, de una placa con el valor máximo de la sobrecarga admisible para el uso de esa zona del edificio.

## DB SE-AE Acciones en la Edificación

### Ámbito de aplicación

1. El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.
2. Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques.
3. En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.
4. Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.
5. Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

### Acciones permanentes

#### 2.1 Peso propio

1. El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.
  2. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.
- Peso propio forjado placa alveolar 30+5: 5,6 KN/m<sup>2</sup>
  - Peso propio cubierta placa alveolar 30+5: 5,6 KN/m<sup>2</sup>
  - Peso propio tabiquería: 1,2 KN/m<sup>2</sup>

#### 2.2 Pretensado

1. La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la Instrucción EHE.

#### 2.3 Acciones del terreno

1. Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

### Acciones variables

#### 3.1 Sobrecarga de uso

##### 3.1.1 Valores de sobrecarga

1. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del



mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

3. En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m<sup>2</sup>.

5. Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor

6. En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 kN/m<sup>2</sup> si se trata de espacios privados y de 3 kN/m<sup>2</sup> si son de acceso público.

7. Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración.

8. A los efectos de combinación de acciones, las sobrecargas de cada tipo de uso tendrán la consideración de acciones diferentes. Los items dentro de cada subcategoría de la tabla 3.1 son tipos distintos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)</sup>	2

- Sobre forjado: 2 kN/m<sup>2</sup>

- Sobre cubierta.: 1 kN/m<sup>2</sup>

### 3.1.1 Reducción de sobrecarga

1. Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), y de sus elementos de enlace (ménsulas, ábacos, etc.), la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

2. Para el dimensionado de un elemento vertical (pilar, muro), la suma de las sobrecargas de un mismo uso que graviten sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

3. Los coeficientes de reducción podrán aplicarse simultáneamente en un elemento vertical cuando las plantas situadas por encima de dicho elemento estén destinadas al mismo uso y siempre que

correspondan a diferentes usuarios, lo que se hará constar en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento. En el caso de 1 ó 2 plantas, se puede aplicar la reducción por superficie tributaria a los elementos verticales.

Tabla 3.2. Coeficiente de reducción de sobrecargas

Elementos verticales			Elementos horizontales			
Número de plantas del mismo uso			Superficie tributaria (m <sup>2</sup> )			
1 ó 2	3 ó 4	5 ó más	16	25	50	100
1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7

### 3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

1. La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

3. Los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal mitad a la definida en la tabla 3.3, según el uso a cada lado del mismo.

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

### 3.3 Viento

#### 3.3.2 Acción del viento

1. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

Siendo:

$q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

$c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

$c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

2. Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

3. La acción de viento genera además fuerzas tangenciales paralelas a la superficie. Se calculan como el producto de la presión exterior por el coeficiente de rozamiento, de valor igual a 0,01 si la superficie es muy lisa, por ejemplo de acero o aluminio, 0,02 si es rugosa como en el caso de hormigón, y 0,04 si es muy rugosa, como en el caso de existencia de ondas, nervadura o pliegues. En las superficies a barlovento y sotavento no será necesario tener en cuenta la acción del rozamiento si su valor no supera el 10% de la fuerza perpendicular debida a la acción del viento.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados,	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6

### 3.5 Nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

#### 3.5.1 Determinación de la carga de nieve

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 KN/m<sup>2</sup>.

A continuación se exponen las tablas resumen de los datos que se han usado para el cálculo estructural de una parte del edificio, concretamente la correspondiente a las oficinas. En primer lugar se puede observar las propiedades de los materiales que componen el proyecto, después las acciones consideradas, que son las que se han descrito en las páginas anteriores. Por último se expresan los resultados de los cálculos estructurales llevados a cabo por el método simplificado.

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES SEGÚN EHE						
	HORMIGÓN	ACERO	$\gamma_c$	$\gamma_s$	PER/VAR	NIVEL DE CONTROL
CIMENTACIÓN	HA-25/B/40/IIa	B-500-S	1,5	1,15	1,35 / 1,50	Acero y hormigón Intenso
MUROS	HA-25/B/25/IIa	B-500-S	1,5	1,15	1,35 / 1,50	
VIGAS	HA-25/B/25/IIa	B-500-S	1,5	1,15	1,35 / 1,50	
LOSAS	HA-25/B/25/IIa	B-500-S	1,5	1,15	1,35 / 1,50	
CAPA COMPRESIÓN	HA-25/B/20/IIa	B-500-S	1,5	1,15	1,35 / 1,50	

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN CONSIDERADAS SEGÚN DBSE-AE					
	PLANTA SÓTANO	PLANTA BAJA	PLANTA TIPO	CUBIERTA	$\gamma_{SEGURIDAD}$
PESO PROPIO	5,6 KN/m <sup>2</sup>	5,6 KN/m <sup>2</sup>	5,6 KN/m <sup>2</sup>	5,6 KN/m <sup>2</sup>	1,35
TABICUERÍA	1,2 KN/m <sup>2</sup>	1,2 KN/m <sup>2</sup>	1,2 KN/m <sup>2</sup>	—	1,50
SOBRECARGA USO	1 KN/m <sup>2</sup>	2 KN/m <sup>2</sup>	2 KN/m <sup>2</sup>	1 KN/m <sup>2</sup>	1,50
NIEVE	—	—	—	1 KN/m <sup>2</sup>	1,50
VIENTO	—	0,50 KN/m <sup>2</sup>	—	—	1,50

CÁLCULO ESTRUCTURAL (Según números gordos en el proyecto de estructuras)					
	DIMENSIONES			ARMADURA	
	ALTURA	ANCHO	VUELO		
ZAPATA AISLADA	0,70m	1,80m	0,60m	6Ø16 C/0,20m	
MURO DE SÓTANO	3,70m	0,30m	—	A. long 4Ø12 C/0,25m	A. tran 4Ø12 C/0,25m
PILAR	3,70m	0,30m	0,60m	8Ø16	

### 1.3.2 DB SI: Seguridad en caso de incendio

**REAL DECRETO 314/2006, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)**

*Artículo 11 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)*

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

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

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

- 11.1. Exigencia básica SI 1: Propagación interior  
Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.
- 11.2. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior  
Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- 11.3. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes  
El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- 11.4. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios  
El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- 11.5. Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos  
Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- 11.6. Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio  
La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

## DB SI 1 Propagación interior

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.

### Compartimentación en sectores de incendio

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	<b>Condiciones</b>
<i>Pública concurrencia</i>	- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> .

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

<b>Elemento</b>	<b>Resistencia al fuego del elemento</b>
<b>Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i>:</b>	
<b>h ≤ 15 m</b>	
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> :	
- <i>Sector de riesgo mínimo</i> en edificio de cualquier uso	EI 120

Como se establecen en las normativas, al tratarse el proyecto de un edificio cuyo uso previsto es la

de pública concurrencia, la superficie de cada sector de incendio no ha de superar los 2500 m<sup>2</sup> y puesto que el proyecto tiene una superficie que excede esas medidas se cuenta con varios sectores de incendios. Por otro lado la altura de evacuación del edificio no alcanza los 15 m y teniendo en cuenta el uso del edificio se obtiene, acudiendo a la tabla 1.2, una resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas EI120.

## Locales y zonas de riesgo especial

1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona		S = superficie construida V = volumen construido	
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m <sup>3</sup>	200<V≤ 400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>
- Almacén de residuos	5<S≤15 m <sup>2</sup>	15<S ≤30 m <sup>2</sup>	S>30 m <sup>2</sup>
- Cocinas según potencia instalada P (1)(2)	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos (3)	20<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤200 m <sup>2</sup>	S>200 m <sup>2</sup>
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m <sup>2</sup>	S>3 m <sup>2</sup>	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		



- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P <sub>≤</sub> 2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P <sub>≤</sub> 630 kVA	630<P <sub>≤</sub> 1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo eléctrico	En todo caso		
<b>Administrativo</b>			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V <sub>≤</sub> 200 m <sup>3</sup>	200<V <sub>≤</sub> 500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>
<b>Pública concurrencia</b>			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V <sub>≤</sub> 200 m <sup>3</sup>	V>200 m <sup>3</sup>

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 - C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)

Como se puede observar en las tablas anteriores tanto la sala de máquinas de instalaciones como los locales de contadores de electricidad y cuadros de distribución constituyen locales de riesgo bajo, por lo tanto la resistencia al fuego de la estructura portante en esos espacios es R 90, la resistencia de las paredes y techos es EI 90 y por último las puertas tienen las características EI2 45-C5.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2. se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas.

3. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.

Para afrontar este problema en el proyecto, se ha optado por una de las dos alternativas que ofrece el DB-SI. Esta consta de lo siguiente: disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo una compuerta cortafuegos automática.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2

Por otro lado, debido al uso público del edificio, el proyecto ha de cumplir las siguientes características y normativas referidas a los elementos decorativos y mobiliario:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes: UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE-EN 1021-2:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

## DB SI 2 Propagación exterior

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

### Medianerías y fachadas

1. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegidos desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia  $d$  hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

$\alpha$	0º	90º
$d$ (m)	3,00	2,00

3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

4. La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

5. Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

6. En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3, d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo. Esta situación se da en el proyecto en el acceso principal de las plantas de las oficinas.

### Cubiertas

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una

franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

## DB SI 3 Evacuación de ocupantes

### Exigencia básica

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### Cálculo de la ocupación

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

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

<b>Uso previsto</b>	<b>Zona, tipo de actividad</b>	<b>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</b>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Pública concurancia	Zonas destinadas a espectadores sentados: sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios: sin aparatos	1,5
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entre-planta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2

A continuación se presenta una hoja resumen de la ocupación del proyecto.

<b>ZONA SECTOR</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>USO PREVISTO</b>	<b>OCUPACIÓN</b>
<b>PLANTA SÓTANO</b>			
Parking	405,75 m <sup>2</sup>	Aparcamiento	28
Fondos biblioteca	131,40 m <sup>2</sup>	Archivos, almacenes	4
Instalaciones	236,00 m <sup>2</sup>	Cualquiera	Nula
<b>PLANTA BAJA</b>			
Recepción	221,20 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	110
Auditorio	262,90 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	122
Coworking	384,25 m <sup>2</sup>	Administrativo	39
Biblioteca	501,00 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	251
Office	47,50m <sup>2</sup>	P. concurrencia	24
Restaurante	244,35 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	163
Guardería	253,90 m <sup>2</sup>	Docente	26
Aseos	101,00 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	33
Patios	345,60 m <sup>2</sup>	-	Nula
<b>PLANTA PRIMERA</b>			
Recepción	154,40 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	77
Coworking	323,85 m <sup>2</sup>	Administrativo	33
Office	24,00 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	12
Oficina	173,40 m <sup>2</sup>	Administrativo	18
Aseos	34,60 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	12
<b>PLANTA SEGUNDA, (III, IV)</b>			
Espacio desconexión	104,80 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	53
Oficina	303,40 m <sup>2</sup>	Administrativo	31
Aseos	20,20 m <sup>2</sup>	P. concurrencia	7

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

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

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o <i>recintos</i> que disponen de más de una <i>salida de planta</i> o <i>salida de recinto</i> respectivamente (3)	La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"><li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li><li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li></ul>

El proyecto cumple con las condiciones de recorridos de evacuación expresadas en la tabla anterior. El recorrido más largo que se presenta en el edificio tiene lugar en la planta primera de coworking donde la distancia hasta la salida más próxima es de 48 m inferior a la que marca la normativa que es de 50 m.

Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación

Las únicas escaleras protegidas del proyecto tienen lugar en la planta sótano para la evacuación ascendente. Por un lado, estas cuentan con un vestíbulo previo y por el otro se ha asegurado que el desarrollo de la escalera no se ve interrumpida por elementos que puedan interferir en su recorrido hasta la planta de evacuación. Como se ha mencionado con anterioridad, la evacuación descendente del edificio no precisa de escalera protegida ya que la altura de evacuación no supera los 14 m.



## DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

### Exigencia básica

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Conforme a la norma UNE 23034:1988, se utilizarán las señales de evacuación siguiendo los criterios que se muestran a continuación:

1. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
2. La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia
3. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
4. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
5. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
6. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Los itinerarios accesibles (definidos en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores 1, 2, 3 y 4 acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

### Control del humo de incendios

El edificio contará con un sistema del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. Por otro lado el diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

## DB SI 5 Intervención de bomberos

Exigencia básica

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

Condiciones de aproximación y entorno

### 1.1 Aproximación a los edificios

1. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a. anchura mínima libre 3,5 m;
- b. altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c. capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

### 1.2 Entorno de los edificios

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a. anchura mínima libre 5 m
  - b. altura libre la del edificio
  - c. separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio: - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
  - d. distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
  - e. pendiente máxima 10% f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm  $\phi$
2. La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

3. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

4. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5. En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

6. En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a. Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal, así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja.
- b. La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1.

- c. Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

#### Accesibilidad por fachada

1. Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:
  - a. Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
  - b. Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
  - c. No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

## DB SI 6 Resistencia estructural al incendio

### Exigencia básica

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### Resistencia al fuego de la estructura

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

### Elementos estructurales principales

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)			R 90	
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)			R 120 <sup>(4)</sup>	

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

Teniendo en cuenta la información que proponen las tablas anteriores y el uso al que está destinado el edificio proyectado, se obtiene una resistencia al fuego de los elementos estructurales R 90 y por otro lado, la resistencia al fuego para el aparcamiento es R 120.

## Elementos estructurales secundarios

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

## Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

## Determinación de la resistencia al fuego

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
  - a. comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
  - b. obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
  - c. mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.
2. En el análisis del elemento se puede considerar que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

### 1.3.3 DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

**REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)**

Artículo 12 Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de utilización y accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

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

3. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

- 12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas  
Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- 12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento  
Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.
- 12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento  
Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.
- 12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada  
Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación  
Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.
- 12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento  
Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.
- 12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento  
Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.
- 12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo  
Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.
- 12.9 Exigencia básica SUA 9. Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

## DB-SUA 1 Seguridad frente a caídas

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### Resbaladidad de los suelos

1. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso *Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia*, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

3. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas.	3

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva. Esto puede conseguirse:

- Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
- Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito. Como solución alternativa, se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como, por ejemplo, cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.

A estos efectos, las zonas exteriores cubiertas (porches, soportales, marquesinas, etc.) no se pueden considerar como zona de transición dado que en ellas es difícil controlar la humedad del suelo y el efecto de secado del calzado.

Como solución alternativa pueden utilizarse bandas antideslizantes, tanto adheridas como de cambio de rugosidad/textura del material, en lugar de un material que cumpla de forma continua la exigencia de resbaladidad correspondiente. Estas bandas, para ser efectivas, requieren un emplazamiento regular que asegure el contacto del pie en cualquier dirección:



- En escaleras se considera suficiente una banda de 3 a 5 cm de anchura a no más de 5cm del borde exterior de cada huella, por ser éste el punto de mayor riesgo debido a que el apoyo del pie no se produce en la totalidad de la superficie sino en el borde, sobresaliendo parte del pie de la huella de la escalera, siendo óptimo su funcionamiento cuanto más próximas al borde se encuentren dichas bandas. No es necesario cumplir la clase exigida para escaleras en las mesetas, en las que basta con cumplir la clase establecida para suelos horizontales.
- En un pavimento continuo se considera suficientes bandas perpendiculares a la dirección de la marcha separadas no más de 10 cm entre ellas.

#### Discontinuidades en el pavimento

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
  - a. No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
  - b. Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
  - c. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro
2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.
  - a. en zonas de uso restringido;
  - b. en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
  - c. en los accesos y en las salidas de los edificios;
  - d. en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

#### Desniveles

##### 3.1 Protección de los desniveles

1. Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Las disposiciones constructivas que hacen muy improbable la caída que se mencionan en este apartado podrían ser, por ejemplo, zonas ajardinadas o láminas de agua de suficiente dimensión como para asegurar que ante un comportamiento normal de los usuarios (tratándose de elementos no previstos para caminar sobre ellos) el riesgo de caída es suficientemente bajo. Este tipo de soluciones no podrían aplicarse en aquellos usos mencionados en el apartado SUA 1-3.2.3 párrafo 1, en los que se sea previsible la presencia de niños sin vigilancia continua.

Conviene recordar que este tipo de soluciones tienen que disponer de señalización que permita su percepción por personas con discapacidad visual cuando el elemento no sea fácilmente perceptible.

2. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

## 3.2 Características de las barreras de protección

### 3.2.1 Altura

1. Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

En este caso y para mayor seguridad el proyecto cuenta con una barrera de protección de 1,10 m y estas están presentes principalmente en las cubiertas y pasarelas.

### 3.2.2 Resistencia

1. Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### 3.2.3 Características constructivas

1. En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a. No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b. No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm. Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precizarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

## Escaleras y rampas

### 4.1 Escaleras de uso restringido

1. La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.
2. La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
4. Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

### 4.2 Escaleras de uso general

#### 4.2.1 Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como

siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

2. No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, como pueden ser las escaleras del sótano, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de  $15^\circ$  con la vertical.

4. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

#### 4.2.2 Tramos

1. Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

2. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

3. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

4. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10

5. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Puesto que la anchura de la escalera que se ha proyectado es de 1,50 m, cumple en todo momento con los valores que se expresan en la tabla anterior, superando incluso el valor máximo marcado para el uso sanitario establecido en 1,40 m.

#### 4.2.3 Mesetas

2. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anexo SI A del DB SI.

4. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

#### 4.2.4 Pasamanos

1. Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.
2. Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.
3. En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.
4. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
5. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Como se ha comentado antes la anchura de la escalera es de 1,50 m por lo tanto esta dispondrá de un pasamanos a un lado y dicho pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos.

#### 4.3 Rampas

No consta en el proyecto.

## DB-SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

### Impacto

#### 1.1 Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Los requisitos definidos en los párrafos anteriores, se cumplen en el proyecto ya que la mayoría hacen referencia a la altura libre de una planta y la mínima que tiene lugar en el proyecto es de 3,00 m. Por otro lado, tampoco existen elementos salientes en las zonas de circulación que no arranquen del suelo.

#### 1.2 Impacto con elementos practicables

1. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.
2. Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
4. Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

#### 1.3 Impacto con elementos frágiles

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

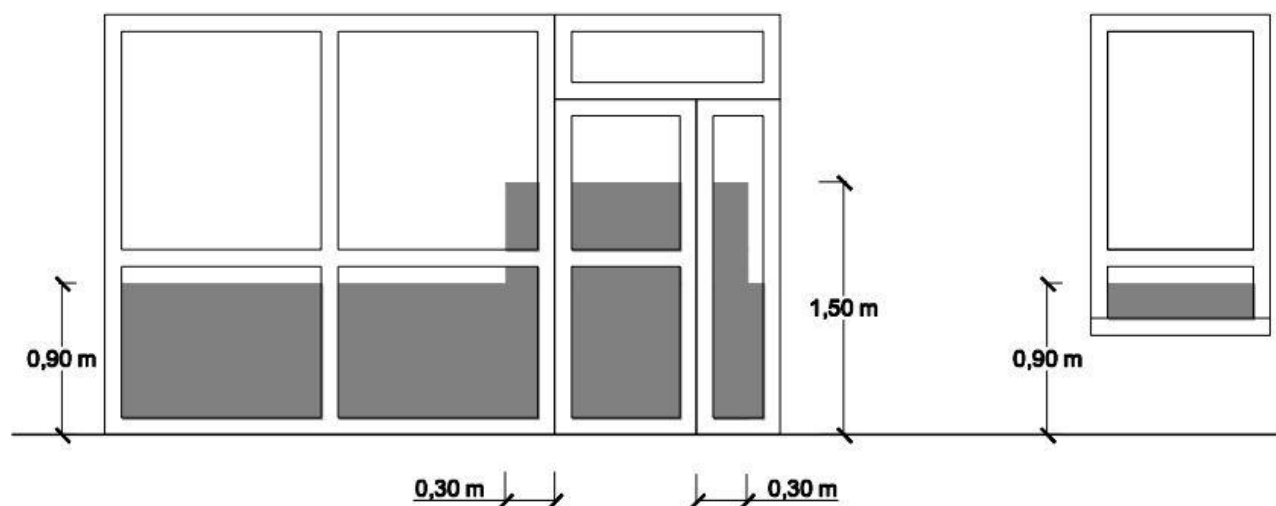
Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquier a	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquier a	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

2. Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Puesto que el proyecto cuenta con superficies vidriadas de 3,00 m estas llevarán dicha señalización, mencionadas en el párrafo anterior, que permitan identificar las superficies acristaladas. Sin embargo las puertas no contarán con la señalización anterior ya que estas se pueden reconocer por medio de los tiradores.

#### Atrapamiento

1. Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

2. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

## **DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

### Aprisionamiento

1. 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 exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
2. 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.
3. 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).
4. 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 iluminación inadecuada

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

### Alumbrado normal en zonas de circulación

1. En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### Alumbrado de emergencia

#### 2.1 Dotación

1. Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a. Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b. Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c. Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d. Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e. Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f. Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g. Las señales de seguridad;
- h. Los itinerarios accesibles.

#### 2.2 Posición y características de las luminarias

1. Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a. Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - en cualquier otro cambio de nivel.



- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### 2.3 Características de la instalación

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
  - a. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
  - b. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
  - c. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
  - d. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
  - e. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
  - a. La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
  - b. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
  - c. La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
  - d. Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5s, y al 100% al cabo de 60s.

## **DB-SUA 5 Seguridad frente causado por situaciones de alta ocupación**

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

### Ámbito de aplicación

1.Las condiciones establecidas en esta Sección 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 (1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

No consta en el proyecto.

## **DB-SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

No consta en el proyecto.

## DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

### Exigencia básica

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

### Características constructivas

1. Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.
2. Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

En zonas con pendiente inferior a 5% tales como zaguanes, pasos de carruajes o zonas de uso simultáneo para personas y vehículos, dicho riesgo es irrelevante y por tanto no deben considerarse "rampa" a efectos de situar el elemento de protección que se exige en este apartado, salvo cuando se trate del caso contemplado en el punto 1 del apartado SUA 7-3 en el que sí habría que cumplir la protección que en él se establece.

El único requerimiento que debe cumplir el proyecto es el referido al uso de aparcamiento debido a que el entorno más próximo al edificio se encuentra libre de tráfico rodado, excepto para la intervención de los bomberos. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación directa, ya que no existe circulación de vehículos como tal.

### Señalización

1. Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
  - a. el sentido de la circulación y las salidas.
  - b. la velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
  - c. las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

2. Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.
3. En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.



Situación del edificio	C1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Aislado	1

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 3 * 1350 * 1 * 10^{-6} = 0,041$$

4. El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \text{ siendo:}$$

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura de hormigón	1	1	2,5

Tabla 1.3 Coeficiente C3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C4

Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} = \left( \frac{5,5}{1 * 3 * 3 * 1} \right) * 10^{-3} = 0,006$$

Una vez realizado las operaciones correspondientes, se obtiene que  $N_e$  es mayor que  $N_a$  por lo tanto, el edificio proyectado precisa de una instalación de protección contra el rayo.

Tipo de instalación requerido

1. La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \left( \frac{0,006}{0,041} \right) = 0,15$$

2. La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

<b>Eficiencia requerida</b>	<b>Nivel de protección</b>
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ (1)	4

Como el valor de E que se ha obtenido es de 0,15, mayor que 0 y menor que 0,80, se concluye que el nivel de protección apropiado para el proyecto es el 4.

## DB-SUA 9 Accesibilidad

### Exigencia básica

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

### Condiciones de accesibilidad

#### 1.1 Condiciones funcionales

##### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

El proyecto cumple con las condiciones establecidas de acuerdo con la accesibilidad en el exterior del edificio.

##### 1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

2. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor o rampa accesibles que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Al igual que en el caso anterior, esto se ha tenido en cuenta en el desarrollo del proyecto.

##### 1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

2. Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

#### 1.2 Dotación de elementos accesibles

##### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

1. Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a. Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b. En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo y una ducha accesibles por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

##### 1.2.7 Mobiliario fijo

1. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.



## 1.2.8 Mecanismos

1. Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Aunque no se incluyen en la lista de elementos que deben ser mecanismos accesibles, para facilitar el alcance de los extintores a cualquier usuario en situación de emergencia, éstos deberían situarse en las franjas de altura establecidas para mecanismos accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

### 2.1 Dotación

1. Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización (1)

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

### 2.2 Características

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3. Los servicios higiénicos de uso general se 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.

4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

### 1.3.4 DB HS: Salubridad

**REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)**

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el termino salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

- 13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad  
Se limitará el riesgo previsible 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, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.
- 13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos  
Los edificios dispondrán 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.
- 13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
  1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
  2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.
- 13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua  
Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.  
Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.
- 13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- 13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.  
Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

Como se ha comentado en apartados anteriores, estas exigencias, como la de suministro de agua, calidad del aire interior o evacuación de agua, se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el proyecto de forma que también estas se ejecuten de la manera más sostenible posible en beneficio del edificio.

### **1.3.5 DB HR: Protección frente al ruido**

***REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)***

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

1. El objetivo de este requisito básico «Protección frente al ruido» consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan 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, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

3. El Documento Básico «DB HR Protección frente al Ruido» especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Al contrario de lo que ocurre en otros proyectos, donde el problema del ruido es causado principalmente por el tráfico rodado, en el presente proyecto no ocurre lo mismo ya que la presencia del vehículo es mínima o se reduce a nada. Sin embargo dentro del propio edificio se produce ruido y para ello se dispone de aislamiento en el falso techo así como aislamiento ante impacto en el suelo de cada planta para disminuir la propagación de ruido entre las distintas plantas que constan en el proyecto.

## DB-HR Productos de construcción

### Características exigibles a los productos

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
2. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie  $\text{kg/m}^2$ .
3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
  - a. la resistividad al flujo del aire,  $r$ , en  $\text{kPa s/m}^2$ , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica,  $s'$ , en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
  - b. la rigidez dinámica,  $s'$ , en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
  - c. el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$ .

### 1.3.6 DB HE: Ahorro de energía

**REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)**

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

- 15.1 Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.  
El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.
- 15.2 Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.  
Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.  
Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.  
Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.
- 15.3 Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas.  
Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.
- 15.4 Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.  
Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
- 15.5 Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS  
Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.
- 15.6 Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica.

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

Para limitar el consumo energético del edificio, este cuenta con un gran aislamiento térmico exterior así como en el interior. Por otro lado, la presencia de puentes térmicos se ha limitado a mínimas.

El bienestar térmico de los ocupantes del edificio se lleva a cabo mediante la aerotermia, que es una energía renovable que aprovecha la energía térmica existente en el aire y la transfiere hacia el interior del edificio para proporcionar calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. En el proyecto se cuentan con tres unidades de aerotermia monobloc (una para el bloque de las oficinas, otra para el espacio de coworking y finalmente una última para la biblioteca, cafetería etc.), que facilita la compartimentación del edificio, de forma que si un espacio no se encuentra en uso se pueda anular el funcionamiento de la unidad correspondiente a esa zona, garantizando una mayor sostenibilidad del propio edificio. Así mismo estas unidades están conectadas a una unidad de tratamiento de aire con recuperador de calor, que permite aprovechar parte del aire del interior que se ha climatizado sin mezclarlo con el que se introduce desde el exterior. Este intercambio ayuda a que el aire del exterior se caliente o enfríe ligeramente (dependiendo de si es invierno verano) antes de que suministre al espacio interior.

A continuación se presenta el certificado energético de parte del proyecto. Gracias a la compartimentación de la se ha hablado antes, es posible analizar el comportamiento energético del brazo inferior del edificio, donde tienen lugar la biblioteca, cafetería y la guardería.



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto Miraflores		
Dirección	Parque Miraflores		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50008
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	-		



### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Gelson Tavares Varela	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50015
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
	←	
60.7 C		10.3 C

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/11/2021

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones defuncionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	1271.0
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Muro Sureste	Fachada	27.71	0.17	Conocidas
Muro Suroeste	Fachada	92.9	0.17	Conocidas
Cubierta con aire	Cubierta	477.0	0.21	Conocidas
Suelo TERRENO	Suelo	1271.0	0.38	Estimadas
Muro con terreno	Fachada	380.0	0.42	Estimadas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco sureste	Hueco	23.2	1.60	0.62	Conocido	Conocido
Hueco sureste 2	Hueco	6.09	1.60	0.62	Conocido	Conocido
Hueco so	Hueco	287.1	1.60	0.30	Conocido	Conocido

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		158.6	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		213.8	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	200.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		280.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)


Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	1271.0	Intensidad Alta - 8h

## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

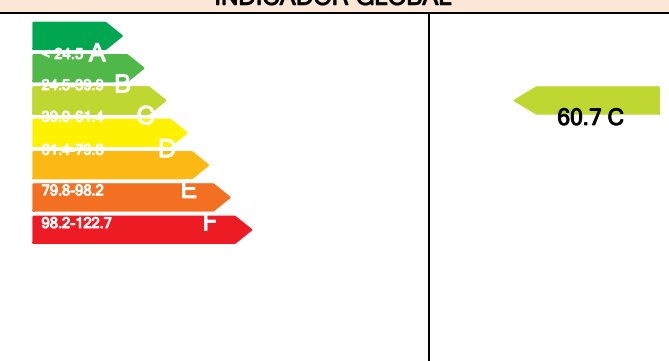
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	<b>10.3 C</b>	CALEFACCIÓN		ACS			
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		B	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		E	
	5.56		0.80				
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		C	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		-
		3.93		0.00			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	10.29	13074.25
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	0.00	0.00

#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	<b>60.7 C</b>	CALEFACCIÓN		ACS			
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		C	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		E	
	32.81		4.70				
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		C	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		-
		23.21		0.00			

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<p>                     &lt;math&gt;\leq 8.0&lt;/math&gt; A                      8.0-13.0 B                      13.0-20.0 C                      20.0-26.0 D                      26.0-32.0 E                      32.0-40.0 F  <math>\geq 40.0</math> G                 </p>	<p><b>26.6 E</b></p>	<p>                     &lt;math&gt;\leq 8.6&lt;/math&gt; A                      8.6-13.9 B                      13.9-21.4 C                      21.4-27.9 D                      27.9-34.3 E                      34.3-42.9 F  <math>\geq 42.9</math> G                 </p>	<p><b>25.4 D</b></p>
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

## **ANEXO III**

# **RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	22/11/2021
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------



## 1.4 ANEXOS A LA MEMORIA

## II PLANOS

### ÍNDICE DE PLANOS

Arquitectura  
Construcción  
Estructura  
Instalaciones  
Estudio seguridad y salud

## III PLIEGO DE CONDICIONES

## II PLANOS

## 2.1 ÍNDICE DE PLANOS

### ARQUITECTURA

- A01 PLANO DE SITUACIÓN
- A02 PLANO DE EMPLAZAMIENTO
- A03 PLANTA SÓTANO
- A04 PLANTA BAJA
- A05 PLANTA PRIMERA
- A06 PLANTA TIPO
- A07 PLANTA ÚLTIMA
- A08 PLANTA SÓTANO
- A09 PLANTA BAJA
- A10 PLANTA PRIMERA
- A11 PLANTA TIPO
- A12 PLANTA ÚLTIMA
- A13 ALZADOS
- A14 SECCIONES I
- A15 SECCIONES II
- A16 ACOTACIONES I
- A17 ACOTACIONES II
- A18 COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO
- A19 AXONOMETRÍA I
- A20 AXONOMETRÍA II
- A21 INFOGRAFÍA I
- A22 INFOGRAFÍA II

### CONSTRUCCIÓN

- C01 CARPINTERÍAS I
- C02 CARPINTERÍAS I
- C03 SECCIÓN CONSTRUCTIVA I
- C04 SECCIÓN CONSTRUCTIVA I

### ESTRUCTURA

- E01 CIMENTACIÓN
- E02 FORJADO

### INSTALACIONES

- I01 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS I
- I02 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS II
- I03 ABASTECIMIENTO I
- I04 ABASTECIMIENTO II
- I05 ABASTECIMIENTO III
- I06 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN I

- I07 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN II
- I08 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN III
- I09 SANEAMIENTO I
- I10 SANEAMIENTO II
- I11 SANEAMIENTO III
- I12 SANEAMIENTO IV
- I13 ELECTRICIDAD I
- I13 ELECTRICIDAD II

## **ESTUDIO**

- E01 SEGURIDAD Y SALUD

### III PLIEGO DE CONDICIONES

### **3.1 Pliego de prescripciones generales**

Disposiciones generales

#### **1. Definición y alcance**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **2. Contrato de obra**

Es recomendable la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### **3. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

#### **3. Proyecto arquitectónico**

Este consta de un conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán los siguientes:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control. El estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **4. Reglamentación urbanística**

El edificio a construir debe ajustarse a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que hacen referencia a datos técnicos como alturas, emplazamiento etc.

## **5. Formalización del contrato de obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá los siguientes apartados:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

## **6. Responsabilidad y derecho del contratista**

Las condiciones que se describen a continuación son de obligada observación por el contratista.

El contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

Antes de dar comienzo a las obras, el contratista constará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

El contratista, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa.

El constructor tiene la obligación de comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Los trabajos a ejecutar han de realizarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## **7. Accidentes de trabajo**

El Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, es de obligado cumplimiento.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### IV PRESUPUESTO



#### 4.1 Tabla de presupuesto

<b>Uso Público x1,7</b>
<b>m2=552e</b>
<b>Zaragoza=1</b>
<b>Edificio=7000 m2</b>

Factor de calidad Fc=1.2

#### Construcción edificio

7882560

Construcción 120% (+ partidas alzadas)

9459072

Movimiento de tierras	118238,4	1.5%
Cimentación	394128	5%
Estructura	1576512	20%
Albañilería	1182384	15%
Cubierta	788256	1%
Saneamiento horizontal	157651,2	2%
Solados, revestimientos y alicatados	1576512	20%
Carpintería y cerrajería	630604,8	8%
Instalaciones de electricidad	315302,4	4%
Instalaciones de fontanería y saneamiento	236476,8	3%
Griferías y sanitarios	275889,6	3.5%
Instalaciones especiales	315302,4	4%
Vidrios	78825,6	1%
Pinturas	236476,8	3%
	<b>7882560</b>	<b>100%</b>
Partidas alzadas	1576512	20%
<b>PEM</b>	<b>9459072</b>	<b>110%</b>

PEM	9459072
-----	---------

<b>Seguridad y salud=3%PEM</b>	<b>283772,16</b>
--------------------------------	------------------

Gestion residuos=3%	283772,16
---------------------	-----------

Suma de ejecución material	10026616,32
----------------------------	-------------

GG=15%	1503992,448
--------	-------------

BI=6%	601596,9792
-------	-------------

Presupuesto contrata=PEM+GG+BI	12132205,75
--------------------------------	-------------

IVA 10%	1213220,575
---------	-------------

Presupuesto base licitación (PBL)	13345426,32
-----------------------------------	-------------

Honorarios técnicos 10%/PEM	1002661,632
-----------------------------	-------------

IVA honorarios técnicos 21%/HT	210558,9427
--------------------------------	-------------

Licencia de obras 4%/PEM	401064,6528
--------------------------	-------------

Presupuesto general	14959711,55
---------------------	-------------

