

**MEMORIAS**

**INTERVENCIÓN EN MONASTERIO MEKHITARISTA DE VIENA**

ESTÉVEZ ESTÉVEZ, ESTEBAN | TALLER IACOBUS | CURSO 2022-2023

JULIO 2023

**ÍNDICE GENERAL**

**I. MEMORIA**

**1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1. MEMORIA CONCEPTUAL
- 1.2. INFORMACIÓN PREVIA
- 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

**2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

- 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- 2.5. SISTEMAS DE ACABADOS
- 2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- 2.7. EQUIPAMIENTO

**3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

- 3.1. DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS
- 3.3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD
- 3.4. DB-HS SALUBRIDAD
- 3.5. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 3.6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

**4. OTRAS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

- 4.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

**5. ANEJOS**

- 5.1. MEMORIA DE CÁLCULO

**II. PLANOS**

**1. URBANISMO**

**2. ARQUITECTURA**

**3. ESTRUCTURA**

**4. CONSTRUCCIÓN**

**5. INSTALACIONES**

**III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. MEMORIA CONCEPTUAL

#### 1.1.1. Antecedentes

Se presenta el siguiente Trabajo de Fin de Máster en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, con el tema correspondiente al taller IACOBUS del curso 2022/2023 de intervención en el Monasterio Mekhitarista de Viena, Austria, que ha sido desarrollado por Esteban Estévez Estévez.

### 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

Nuestro ámbito de intervención se encuentra en Austria, en concreto en la ciudad de Viena y situado en una parcela tangente al Ring de Viena.



Se trata de un monasterio que en sus orígenes se situaba en la parte exterior del Ring de Viena, y que con el paso de los años se ha visto incorporado al centro de la ciudad debido al fuerte crecimiento urbanístico de la misma.

En este entorno, se asentaba un antiguo monasterio regentado por la orden de los capuchinos, abandonado debido a la abolición del monasterio capuchino por parte del emperador José II en el año 1784 y posterior entrega a los Mekhitaristas en 1810, por lo que debido a su antiguo uso se presentaba como el enclave perfecto para el asentamiento de la orden mekhitarista que después de su salida de Venecia se asienta en Viena. Manteniéndose el antiguo monasterio capuchino hasta el año 1834 en el que debido a un incendio que lo devastó y por lo cual se construyó el actual monasterio mekhitarista.

**1.2.1. Situación de la parcela**

Disponemos para nuestra intervención del monasterio existente, así como de la plaza contigua al monasterio. Se sitúa a una altura media de +190 m.s.n.m. Limitando al norte con un hotel, al sur con la iglesia mekhitarista diseñada por Camilo Sitté, junto con el palacio Trautson (actual palacio de justicia), al este tenemos al ring de Viena limitando con el actual Tribunal superior de justicia.

**1.2.2. Descripción del programa de necesidades**

| <b>PLANTA SÓTANO (±0,00)</b>     |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| SALA DE EXPOSICIONES TEMPORALES  | 247,80 m <sup>2</sup> |
| SALA DE EXPOSICIONES PERMANENTES | 204,23 m <sup>2</sup> |
| CAFETERÍA                        | 291,65 m <sup>2</sup> |
| VESTÍBULO                        | 45,45 m <sup>2</sup>  |
| ALMACÉN 1                        | 6,85 m <sup>2</sup>   |
| ALMACÉN 2                        | 5,14 m <sup>2</sup>   |
| ASEO                             | 34,26 m <sup>2</sup>  |
| CUARTO DE INSTALACIONES          | 12,24 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 1                       | 11,72 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 2                       | 15,00 m <sup>2</sup>  |

| <b>PLANTA BAJA (+5,17)</b> |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| SALA SEMINARIO             | 165,45 m <sup>2</sup> |
| VESTÍBULO 1                | 45,80 m <sup>2</sup>  |
| VESTÍBULO 2                | 42,38 m <sup>2</sup>  |
| ASEO                       | 45,56 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 1                 | 12,24 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 2                 | 15,55 m <sup>2</sup>  |

| <b>PLANTA PRIMERA (+9,00)</b> |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| OFICINAS                      | 241,00 m <sup>2</sup> |
| ALMACÉN 1                     | 26,60 m <sup>2</sup>  |
| ALMACÉN 2                     | 11,25 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 1                    | 12,24 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 2                    | 15,55 m <sup>2</sup>  |

| <b>PLANTA SEGUNDA (+12,97)</b> |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| OFICINAS                       | 241,00 m <sup>2</sup> |
| PASARELA 1                     | 153,35 m <sup>2</sup> |
| ASEO                           | 45,25 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 1                     | 12,24 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 2                     | 15,55 m <sup>2</sup>  |

| <b>PLANTA TERCERA (+16,58)</b> |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| OFICINAS                       | 201,00 m <sup>2</sup> |
| PASARELA 2                     | 133,75 m <sup>2</sup> |
| RAMPA   ESCALERA               | 45,25 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 1                     | 12,24 m <sup>2</sup>  |
| ESCALERA 2                     | 15,55 m <sup>2</sup>  |

| <b>PLANTA CUARTA (+19,90)</b>                  |                       |
|--|-----------------------|
| AMPLIACIÓN DE SALA CON ACCESO A MUSEO SUPERIOR | 195,05 m <sup>2</sup> |
| ESCALERA 2                                     | 15,55 m <sup>2</sup>  |

### 1.2.3. Servicios Urbanísticos

Suponemos que la parcela a intervenir cuenta con las dotaciones básicas desde un punto de vista urbanístico. Dispone de acceso a la red de carreteras, saneamiento, acometida de agua potable, suministro eléctrico con baja tensión y conexión a la red digital.

### 1.2.4. Cumplimiento de la Normativa Urbanística

Dada la naturaleza del presente trabajo (Trabajo de Fin de Máster) no se han considerado restricciones urbanísticas en vigor. Se han atendido a las sugerencias del taller.

## 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

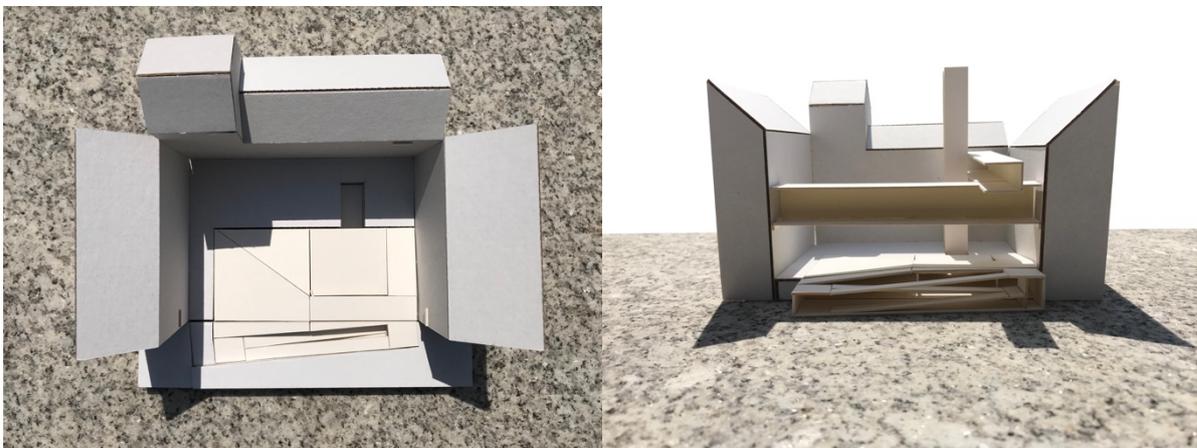
Como punto de partida en el desarrollo de este proyecto vemos como la conexión de la plaza interior del monasterio con la plaza exterior y su apertura será clave en la búsqueda de la unión de realidades y la comprensión del espacio, un recorrido a través del interior de un monasterio que se abre a la naturaleza y a los espacios que la ciudad que lo acoge le ofrece. El proyecto nos impulsa, no solo a la incorporación del espacio exterior al interior del conjunto, sino que también amplía el entorno de la plaza, conectándola hasta el interior del monasterio, dando representatividad de fuera a dentro y de dentro a fuera (día y noche).

La primera decisión previa que se intuye al llegar al lugar es ¿Cómo dar un "cerramiento" a un edificio que ha perdido uno de sus lados pero a su vez abriéndolo al exterior?

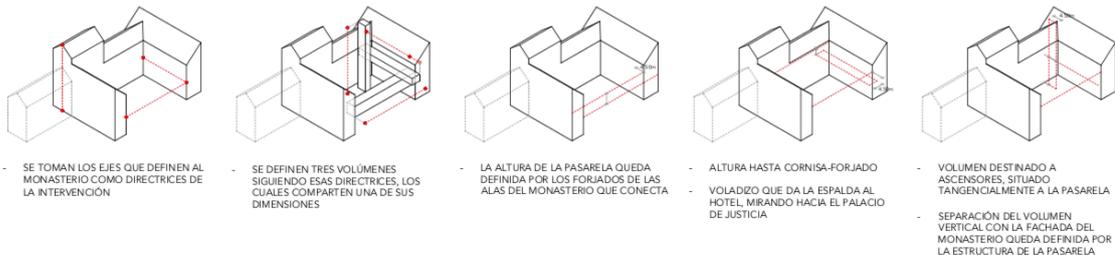
Podemos optar por diferentes estrategias con las que acomodar la difícil cuestión de cómo justificar nuestro proyecto. En este caso, el proyecto se centra en la ejecución de un volumen subterráneo que conecte ambos espacios (exterior e interior que se encuentran separados por un muro intermedio) a través de su cubierta con diversas pendientes que permiten la conexión de estos espacios, así como también se plantean tres volúmenes que siguiendo los ejes que definen los tres lados del monasterio resuelvan una conexión perdida en el mismo.

Para esta conexión se parte del claustro como idea de circulación más que como distribución, dando representatividad al edificio y al lugar, a la vez que se indaga tridimensionalmente en el volumen claustral.

Para el desarrollo de esta circulación se plantean dos pasarelas, que unidas a través de un volumen vertical generan un recorrido que un todos los espacios expositivos que el conjunto nos regala.



## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO



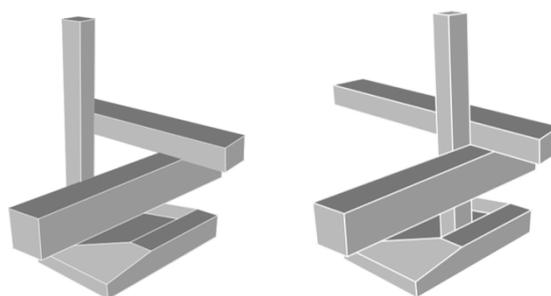
Estos volúmenes toman sus dimensiones iniciales apoyándose en las propias dimensiones del monasterio:

- o La altura máxima del monasterio define la altura del elemento vertical de comunicaciones.
- o La cota de la cornisa delimita la altura de la cubierta de una de las pasarelas.
- o La distancia de separación entre las alas norte y sur del monasterio es la que nos acota una de las dimensiones de la pasarela principal.

Una vez planteada la solución de la intervención mediante pasarelas y núcleo vertical de comunicaciones, pasamos al ajuste de la pasarela principal que se ve modificada debido a la diferencia de cotas que presentan los forjados de las alas norte y sur, que procedemos a unir. Es así como pasamos de una pasarela horizontal a una pasarela inclinada que nos facilita la conexión de estos extremos, y nos da la imagen principal de la intervención que se desarrolla en este proyecto.

Se puede apreciar que los volúmenes con los que desarrollamos esta intervención no solo nacen del monasterio, sino que vienen definidos por él.

Por otro lado el volumen vertical de comunicaciones pasa de estar en un segundo plano a situarse en el punto en el que se cruzan estas pasarelas generando así un punto de intersección en el que coinciden los tres volúmenes a modo de nudo, y uniendo a su vez el espacio subterráneo con las pasarelas ya que queda conectada toda la intervención en un mismo punto.



Se da solución al problema planteado en este proyecto mediante la "costura" a través de una pasarela, de las alas norte y sur dando respuesta a una herida que mantiene abierta el monasterio, cuya única solución hasta el momento era la construcción de un muro a modo de "firitita".

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En una primera fase se procederá a la limpieza y del terreno, asegurando un total desescombro de la parcela tras retirar el muro, el resto de las construcciones se mantienen. Se procederá al vaciado del solar según planos de excavación y se excavará hasta alcanzar las cotas señaladas en la documentación gráfica, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación.

Para lograr esto primero procedemos a decrepitar el nivel freático existente situado a una cota de -1,10m mediante la colocación de motores de bombeo. Una vez ha disminuido el nivel freático se procede a realizar la excavación descrita según planos de excavación.

Una vez acondicionado el terreno se generara una explanada indicada en los planos, localizada con los puntos (x,y,z) como origen del proyecto, donde se llevará a cabo la posterior colocación de todo lo necesario para el proceso de ejecución de la obra.

La excavación se realizará por medios mecánicos, dejando un talud perimetral de 60° con la horizontal. Todas las cimentaciones se realizarán mediante losas de cimentación o zapatas mixtas según se define en los planos estructurales correspondientes.

Dadas las características del terreno descritas en el apartado referente al estudio geotécnico realizado, así como los propios condicionantes del edificio, la cimentación del mismo se realizará mediante 5 losas de cimentación de hormigón armado HA-25/F/40/XC2, situadas a diferentes cotas (dimensiones y armado según planos de estructura) para los 5 elementos que definen el proyecto (volumen subterráneo, volumen vertical de comunicaciones, muros para desarrollo de escalera protegida y soporte de pasarela y zona de acceso a volumen subterráneo), sobre pozos de cimentación de hormigón de limpieza HM 10.

Para la parte correspondiente a la cimentación de una de las pasarelas, se procede a realizar una cimentación por pilotes con una profundidad mínima de 6m, mediante hormigón armado HA-25/F/40/XC2 (dimensiones y armado según planos de estructura).

Se realizará la cimentación de uno de los muros (que sirve como apoyo a una de las pasarelas) mediante zapatas corridas rígidas de hormigón armado HA-25/F/40/XC2 (dimensiones y armado según planos de estructura), sobre pozos de cimentación de hormigón de limpieza HM 10.

Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento dejando siempre un recubrimiento lateral de 4,5 centímetros (dimensión elegida para mejorar la durabilidad de la estructura dado el ambiente en el que se emplaza) el recubrimiento lateral en cimentación será siempre de 6cm.

Se procede a la impermeabilización del trasdós de los muros y cara superior exterior de las zapatas con lámina de betún modificado con elastómero y lámina nodular de polietileno de alta densidad, con un geotextil antirraíces de polipropileno, así como también se coloca una barrera impermeable de PVC rodeada de fieltro geotextil antipunzonamiento por ambas caras en la parte inferior de las losas de cimentación.

El general del edificio se resuelve mediante soleras ventiladas tipo "CAVITI" de 25cm de altura, con una capa de compresión superior de 5cm. Excepto en la zona de acceso al volumen subterráneo planteada como exterior, en la cual se opta por mantener la losa de cimentación de hormigón armado HA-25/F/40/XC2, recubierta por el terreno.

La cimentación debe ser capaz de transmitir al terreno los esfuerzos que recibe de las estructuras verticales que soporta, manteniendo un máximo de tensión admisible  $< 2,65 \text{ kg/cm}^2$  según el estudio geotécnico. Esta transmisión debe garantizar la estabilidad general del conjunto del proyecto, comprobándose en todo momento durante la ejecución que los materiales empleados no superen la carga soportada por la cimentación, evitando así el colapso de la estructura.

## **2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL**

### **2.2.1. Volumen subterráneo**

La estructura del volumen subterráneo se resuelve con muros perimetrales de hormigón armado HA-25/F/20/XC1 y pilares de 30x30cm HA-25/F/20/XC1 con armado a punzonamiento (geometría, características y armado según memoria de cálculo y planos de estructura), sobre los que se apoya la losa maciza de hormigón armado HA-25/F/20/XC1 de canto 35 cm, para la cubierta del volumen subterráneo.

Esta losa se sustenta en uno de sus lados con la fábrica de ladrillo de la fachada existente del monasterio, quedando unida a la misma mediante la barras de acero corrugado (geometría y características según planos de estructura), para la solidarización de la losa al muro.

La parte plana de esta losa en la cubierta se sustenta mediante un muro perimetral de hormigón armado HA-25/F/20/XC1 en uno de sus lados y por pilares de 30x30cm HA-25/F/20/XC1 a los cuales se ancla una chapa de acero S-275JR a la que se suelda un perfil IPE140 (dimensiones y armado según planos de estructura), quedando este perfil dentro de la losa. En la zona de intersección entre esta losa y el volumen vertical se plantea el apoyo de la misma en unos perfiles "L" de acero S-275JR de 200x100x15mm, soldados a los pilares del volumen vertical.

### **2.2.2. Interior del monasterio**

En el monasterio se plantea la construcción de varios muros de hormigón armado HA-25/F/20/XC1, tanto en los que se desarrollan las escaleras, como el muro que limita el área de intervención, con estos dos muros se la soporta a una de las pasarelas.

Se plantea la eliminación de los muros interiores existentes para la nueva distribución de la planta, pero manteniendo la estructura de los arcos y bóvedas existentes para lo cual se plantea el soporte de los mismos mediante la colocación de vigas cargaderas a través de perfiles de acero HEB300 (dimensiones y características según planos de estructura), sobre los cuales descansan los arcos existentes, estos perfiles se apoyan en los muros anteriormente descritos.

Para dar conexión al volumen subterráneo con el interior del monasterio se elimina una parte del muro de fachada de fábrica de ladrillo original, sobre el cual se colocarán varios perfiles de acero HEB300 (dimensiones y características según planos de estructura) a modo de cargadero.

En las plantas superiores (primera, segunda, tercera y cuarta) se define una estructura de forjados de madera de vigas y viguetas de madera laminada GL36H de pino pinaster (dimensiones y características según planos de estructura).

### **2.2.3. Pasarelas y volumen vertical**

#### Volumen vertical

Se plantea la estructura de este volumen mediante cuatro perfiles HEB240 (dimensiones y características según planos de estructura) verticales, anclados al muro perimetral mediante una placa base de acero inoxidable AISI 316 (dimensiones y características según planos de estructura).

Para el arriostamiento de estos pilares se plantea la soldadura de unos elementos rigidizadores de acero inoxidable S-275JR a una placa acero inoxidable AISI 316, que a su vez permiten la colocación de cables de acero inoxidable AISI 316 (dimensiones y características según planos de estructura).

En la cara norte del volumen se plantea el apoyo de la escalera interior de estructura metálica, mediante perfiles IPE140 (dimensiones y características según planos de estructura) soldados a una placa de acero inoxidable AISI 316, que a su vez aporta rigidez al conjunto.

#### Pasarela 1

Esta pasarela se apoya en uno de sus lados tanto en su parte superior como en la parte inferior en unos perfiles "L" 200x200x20mm de acero inoxidable S-275JR, anclados a unos perfiles HEB240 de acero inoxidable S-275JR (dimensiones y características según planos de estructura), que a su vez se anclan en una placa base de acero inoxidable AISI 316 unida a pilotes de cimentación mediante pernos de anclaje.

El segundo apoyo de la pasarela viene definido por unos perfiles de acero inoxidable S-275JR conformados mediante soldadura y que tienen una continuidad lineal hasta el encuentro con la estructura del volumen vertical, dejando una parte de la pasarela en voladizo.

La estructura de esta pasarela está resuelta mediante perfiles de acero IPE240 (dimensiones y características según planos de estructura) con los que se desarrolla la misma mediante montantes, travesaños y diagonales generando así una “caja estructural”, que a su vez se ve rigidizada tanto en su parte superior como en la inferior mediante un forjado de losa mixta de  $e=150\text{mm}$  de chapa colaborante de acero galvanizado con una capa de hormigón armado HA-25/F/20/XC1.

#### Pasarela 2

Esta pasarela incrusta en el interior del monasterio apoyándose en uno de sus lados en su parte inferior en unos perfiles “L” 200x200x20mm de acero inoxidable S-275JR, anclados a los muros definidos en el interior del monasterio (dimensiones y características según planos de estructura).

El segundo apoyo de la pasarela viene definido por unos perfiles HEB240 de acero inoxidable S-275JR, que tienen una continuidad lineal hasta el encuentro con la estructura del volumen vertical, dejando una parte de la pasarela en voladizo.

La estructura de esta pasarela está resuelta mediante perfiles de acero IPE240 (dimensiones y características según planos de estructura) con los que se desarrolla la misma mediante montantes, travesaños y diagonales generando así una “caja estructural”, que a su vez se ve rigidizada tanto en su parte superior como en la inferior mediante un forjado de losa mixta de  $e=150\text{mm}$  de chapa colaborante de acero galvanizado con una capa de hormigón armado HA-25/F/20/XC1.

### **2.3. SISTEMA ENVOLVENTE**

#### **2.3.1. Volumen subterráneo**

##### Cerramientos verticales: de exterior a interior

- Compuesto por un paquete de cerramiento subterráneo de lámina antipunzonamiento geotextil de tejido sintético termosoldado de polipropileno-polietileno ( $e=2,8\text{mm}$ ), seguido de una lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad ( $e=20\text{mm}$ ) a continuación un muro de hormigón armado HA-25/F/20/XC1 ( $e=25\text{cm}$ ), seguido de drenaje para cámara bufa mediante canaleta con mortero de cemento hidrófugo ( $e=25\text{cm}$ ) a continuación se sitúa un muro de fábrica de ladrillo cerámico visto de  $24 \times 11,5 \times 10\text{cm}$  sobre el que se sitúa una capa de aislamiento de poliestireno extruido hidrófugo ( $e=100\text{mm}$ ) luego un tablero contrachapado hidrofugado de  $24\text{mm} \times 1200\text{mm}$  ( $e=20\text{mm}$ ) sobre el que se apoya un perfil tubular de  $60 \times 60 \times 5\text{mm}$  como subestructura para soporte de panel composite tipo “STACBOND”.
- Compuesto por un paquete de muro de hormigón armado HA-25/F/20/XC1, sobre el que se apoya una capa de aislamiento de poliestireno extruido hidrófugo ( $e=100\text{mm}$ ) seguido de un tablero de contrachapado hidrofugado de  $24\text{mm} \times 1200\text{mm}$  ( $e=20\text{mm}$ ) sobre el que se apoya un perfil tubular de  $60 \times 60 \times 5\text{mm}$  como subestructura para soporte de panel composite tipo “STACBOND”.

##### Cerramiento horizontales: de interior a exterior

- Compuesto por un paquete de falso techo formado por doble capa de yeso laminado tipo “Pladur N” ( $e=13\text{mm}$ ) con estructura de acero galvanizado suspendida tipo “Knauf”, seguido de losa de hormigón armado HA-25/F/20/XC1 ( $e=35\text{cm}$ ), sobre la que se sitúa una capa de lámina impermeabilizante de betún modificado con elastómero con armadura de fieltro de poliéster reforzado ( $e=4\text{mm}$ ), sobre esta se coloca una capa de lámina antipunzonamiento geotextil de tejido sintético termosoldado de polipropileno-polietileno ( $e=2,8\text{mm}$ ), y sobre esta se aplica el acabado de pavimento continuo poroso de hormigón HM-D-225/F/8 ( $e=5\text{cm}$ ).

### 2.3.2. Volumen vertical

#### Cerramientos verticales: de exterior a interior

- o Compuesto por un revestimiento exterior de fachada formado por panel composite tipo "STACBOND", seguido de perfil doble "T" de aluminio para subestructura de panel composite apoyado en listón de madera laminada de abeto de 75x75mm, siguiendo un tablero contrachapado hidrofugado de 24mmx1200mm (e=20mm), luego una capa de aislamiento térmico formado por doble panel rígido de poliestireno extruido hidrófugo (e=130mm), siguiendo un tablero contrachapado hidrofugado de 24mmx1200mm (e=20mm) con capa de aislamiento térmico de panel rígido de poliestireno extruido hidrófugo (e=50mm), sobre la que se sitúa un tablero contrachapado hidrofugado de 24mmx1200mm (e=20mm) para acabado interior de placas de yeso laminado tipo "pladur H1" (e=15mm).

#### Cerramiento horizontales

- o Compuesto en su totalidad por carpintería de aluminio fija que se desarrollará en la memoria de carpinterías.

### 2.3.3. Pasarelas 1 y 2

#### Cerramientos verticales

- o Compuesto en su totalidad por carpinterías de aluminio fija y oscilobatiente que se desarrollarán en la memoria de carpinterías.

#### Cerramiento horizontales: de exterior a interior

- o Cerramiento superior: compuesto por tejido de malla metálica de acero inoxidable AISI316, apoyado sobre soporte regulable de polipropileno de altura variable 35-50mm tipo "peygran", seguido de una lámina antipunzonamiento geotextil de tejido sintético termosoldado de polipropileno- polietileno (e=2,8mm) sobre capa de lámina impermeabilizante de betún modificado con elastómero con armadura de fieltro de poliéster reforzado (e=4mm), apoyado sobre forjado de losa mixta con formación de pendiente del 4% (e=150mm) formado por chapa colaborante de acero galvanizado (e=0,75mm) y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1, apoyado en perfil IPE 240 de acero inoxidable S-275JR, seguido de una capa de doble aislamiento térmico de lana de roca (e=15cm) y falso techo realizado mediante subestructura de acero galvanizado tipo "knauf" que sostiene falso techo formado por doble capa de yeso laminado tipo "Pladur N" (e=13mm).
- o Cerramiento inferior pasarela 1: compuesto por perfil IPE 240 de acero inoxidable S-275JR sobre el que se apoya un forjado de losa mixta (e=150mm) formado por chapa colaborante de acero galvanizado (e=0,75mm) y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1, siguiendo con una subestructura de perfiles tubulares de 80x80x5mm sobre la que se sostiene un tablero contrachapado hidrofugado de 24mmx1200mm (e=20mm) con capa de aislamiento térmico de panel rígido de poliestireno extruido hidrófugo (e=50mm), sobre la que se sitúa un tablero contrachapado hidrofugado de 24mmx1200mm (e=20mm), para posterior colocación de listones de madera laminada de abeto de 50x50mm para soporte de acabado con tabla machihembrada de madera maciza de pino gallego de 70x22mm.
- o Cerramiento inferior interior pasarela 2: compuesto por perfil IPE 240 de acero inoxidable S-275JR sobre el que se apoya un forjado de losa mixta (e=150mm) formado por chapa colaborante de acero galvanizado (e=0,75mm) y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 sobre el que se coloca capa de aislamiento térmico de panel rígido de poliestireno extruido hidrófugo (e=50mm), siguiendo una capa de mortero autonivelante para suelo radiante.

- o Cerramiento inferior exterior pasarela 2: compuesto por perfil IPE 240 de acero inoxidable S-275JR sobre el que se apoya un forjado de losa mixta (e=150mm) formado por chapa colaborante de acero galvanizado (e=0,75mm) y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 sobre el que se coloca una capa de hormigón celular con formación de pendiente (emedio=10cm) para apoyo de capa de lámina impermeabilizante de betún modificado con elastómero con armadura de fieltro de poliéster reforzado (e=4mm), seguido de una lámina antipunzonamiento geotextil de tejido sintético termosoldado de polipropileno-polietileno (e=2,8mm), acabando con placas de granito nacional de 400x400x20.

## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de particiones interiores han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR, y lo especificado en DB-SI para los elementos que separan diferentes locales y recintos protegidos.

Ver planos de memoria de carpinterías para identificar localización y detalles correspondientes:

### 2.4.1. Particiones

- o Tabique 1: Formado por montantes y travesaños de pinus pinaster de dimensiones 120x60mm. a cada lado se atornilla un tablero de contrachapado hidrofugado de (e=19mm). Dispone de un trasdosado por ambas caras de tabique formado por un rastrelado de pinus pinaster de 40x30mm y sobre él, un panelado de contrachapado hidrofugado de e=19mm según plano de acabados.
- o Tabique 2: Formado por montantes y travesaños de pinus pinaster de dimensiones 100x40mm con alma de lana de roca de e=100mm. a cada lado se atornilla un tablero de contrachapado de e=19mm. Dispone de un trasdosado a cada lado del tabique formado por un rastrelado de pinus pinaster de 40x30mm. sobre él, un panelado de contrachapado de e=19mm. que servirá como soporte para el tablero de acabado final según plano de acabados.
- o Tabique 3: Tabique doble de doble placa exterior y una placa intermedia de yeso laminado (según plano de acabados), con aislamiento térmico de panel semirrígido de lana de roca isover, no hidrófilo, de e=90mm a cada lado. y una conductividad térmica de 0,037 w/(mk). entre montantes pladur m90 de acero laminado en frío. anclados mecánicamente.

### 2.4.2. Carpintería interior

- o Las puertas interiores se realizan en general en tablero contrachapado de madera de roble, con marco de madera de roble y premarcos de madera de pino pinaster. También se prevén puertas de tablero DM con marco de acero inoxidable. (Según planos de memoria de carpinterías).

Se garantizará que las particiones proyectadas cumplen con lo exigido en el CTE DB SI y que cumplen con los requisitos de resistencia y estabilidad mínimos exigidos en caso de incendio.

No existen elementos fijos que sobresalgan de la superficie de la pared que estén situados sobre zonas de circulación.

No existe un riesgo de atrapamiento en ninguna puerta.

## 2.5. SISTEMAS DE ACABADOS

### 2.5.1. Paramentos verticales

- Panel composite STACBOND FR "STRUGAL", de 4mm de espesor total, formado por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio en aw-5005, con acabado lacado.
- Acabado superficial de placas de yeso laminado tipo "PLADUR H1" de espesor 15mm, con pintura plástica de textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola. mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado de pintura plástica en dispersión acuosa tipo II.
- Enfoscado a base de mortero de cemento con densidad en seco aparente de 2000 kg/m<sup>3</sup>. acabado general en pintura blanca.
- Acabado superficial de placas de yeso laminado tipo "PLADUR N" de espesor 13mm, con pintura plástica de textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola. mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado de pintura plástica en dispersión acuosa tipo II.
- Acabado superficial de placas de yeso laminado tipo "PLADUR F" de espesor 15mm, con pintura plástica de textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola. mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado de pintura plástica en dispersión acuosa tipo II.

### 2.5.2. Techos

- Falso techo formado por doble placa de yeso laminado tipo "PLADUR N" de espesor 13mm, con pintura plástica de textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola. mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado de pintura plástica en dispersión acuosa tipo II.
- Falso techo formado por paneles contrachapados fenólicos de okume, tanto en caras exteriores como interiores, de 5 capas, aislante de humedad. de dimensiones 1220x2500 y espesor de 15mm. acabado liso en poliuretano satinado.
- Techo exterior formado por panel de madera-cemento tipo viroc, de dimensiones máximas 1500x1250mm y espesor 16mm. Fijados a subestructura de perfiles en "U" de dimensiones 40x95x1,5mm de acero galvanizado.

### 2.5.3. Pavimentos

- Placas de gres porcelánico antideslizante, color gris oscuro tipo mirage dark de ston-ker de porcelanosa. piezas de dimensión rectangular de 400x800mm y e=10,5mm. resbaladidad c13. recibidas con mortero de cola tipo sikaceram 205, rejuntado con mortero de juntas cementoso con elevada resistencia a la abrasión y absorción de agua reducida a cg2, para junta abierta (3-15mm) con la misma tonalidad que las piezas.
- Placas de gres porcelánico antideslizante, color blanco mate tipo newport white nature c-3 de ston-ker de porcelanosa. piezas de dimensión rectangular de 400x800mm y e=10,5mm. resbaladidad c13 al tratarse de una zona húmeda. Recibidas con mortero de junta cementoso con elevada resistencia a la abrasión y absorción de agua reducida a cg2, para junta abierta (3-15mm) con la misma tonalidad que las piezas.

- Parquet flotante de tablas de madera maciza de carballo de e=22mm y dimensiones 150x2000mm. machihembradas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina separadora de foam de polietileno de alta densidad y e=3mm. tratadas con barniz ultramate.
- Pavimento para terraza exterior formado por tablas de madera de teca con tratamiento hidrofugado en autoclave con sales hidrosolubles de cobre de dimensiones 150x30mm y largo variable. estarán colocadas dejando una separación entre ellas de 0,5mm para la correcta evacuación de aguas pluviales. Resbaladicidad c13 al tratarse de una posible zona húmeda y exterior. Aplicación de lasur al agua con acabado mate.
- Pavimento continuo poroso de hormigón hm-d-225/f/8, de bajo contenido en finos, de 5cm de espesor fabricado en central, acabado gris.
- Chapa lagrimada, tipo "T", de acero galvanizado de 3 mm de espesor nominal y 5 mm de espesor total, masa nominal 26 kg/m<sup>2</sup>, unida mediante soldadura a placa.
- Placa de granito nacional, gris, 400x400x20mm, acabado pulido.

## 2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se llevó a cabo una 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, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Para la protección contra la humedad, todas las soluciones han sido descritas en las descripciones de los elementos correspondientes en el presente texto a nivel de desarrollo constructivo, así como los materiales a emplear en cada caso.

### 2.6.1. Climatización y ACS

Se dispone en la sala de instalaciones de una bomba de calor geotérmica reversible (frío-calor) abastecida por un pozo de captación geotérmica, dispuesto en el patio exterior. Con esta bomba se abastecen las demandas de climatización y ACS.

#### Climatización

- Se plantean 2 UTA de baja silueta con recuperación de calor, situadas en los cuartos de instalaciones del sótano. Se trata de una recogida del aire viciado de las estancias así como el reparto de aire renovado (debidamente calefactado o enfriado, según las necesidades, en las baterías de la UTA). Este movimiento de aire se hará a través de conductos rectangulares y difusores circulares.

#### ACS

- Mediante producción instantánea, con un caudal determinado según la norma UNE 149201.

### 2.6.2. Saneamiento

#### Elementos que componen la instalación

- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2.00m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud menor o igual que 2.50m, con una pendiente comprendida del 2%.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las siguientes características:

- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1.00m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

#### Colectores enterrados

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.

### **2.6.3. Fontanería**

#### Red en urbanización

- La presión de red es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. En el interior del edificio, las conducciones de agua fría y agua caliente sanitaria serán de multicapa PP-ALU-PN20, de presión nominal 20kg/cm<sup>2</sup> (PN20), en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos.
- Dicha acometida se conducirá enterrada hasta llegar al armario contador, ubicado en la entrada del claustro. El armario contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, llave o grifo de prueba, válvula antiretorno, contador general y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica del proyecto.

#### Red interior

- La instalación de fontanería llegará a cuartos húmedos y de servicio en el edificio (aseos y cocina). Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por tabiquería y falsos techos.
- De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se prevé una instalación de retorno de agua caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15 metros.
- Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local.
- Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

#### Características de los materiales

- Los materiales utilizados en esta instalación deberán soportar una presión de trabajo superior a 15 kg/cm<sup>2</sup>, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua (sabor, olor, ...).
- La mayor parte de la red interior es de tubería de multicapa PP-ALU-PN20. La red enterrada se prevé con tubería de polietileno de alta densidad 50A UNE 53-131 PN16.

- o Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

#### Dimensionamiento de la instalación

- o Para realizar el dimensionamiento se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en el CTE-DB-HS4, que son los siguientes:

| DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA |  |  |
|--|--|--|
| APARATO  | CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE AGUA FRÍA (l/s) | CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE ACS (l/s) |
| LAVABO   | 0,10   | 0,10                                   |
| DUCHA  | 0,2  | 0,20                                   |
| INDORO CON CISTERNA                              | 0,10   | -                                      |
| FREGADERO  | 0,20   | 0,20                                   |
| LAVAVAJILLAS                                     | 0,15   | -                                      |
| TOMA DE AGUA                                     | 0,20   | -                                      |

El cálculo se ha realizado de tal forma que las velocidades en las tuberías no sobrepasen los límites razonables y definidos en función del tipo de tubería elegida para la instalación, siendo en:

- o Tuberías metálicas:  $0,5 \text{ m/s} < v < 2,0 \text{ m/s}$
- o Tuberías termoplásticas y multicapas:  $0,5 \text{ m/s} < v < 3,5 \text{ m/s}$ .

#### **2.6.4. Electricidad**

La instalación eléctrica en el proyecto se ha diseñado oculta tras la estructura y piel del edificio. El circuito eléctrico llega al techo a través de una canalización perimetral en el suelo, paralela a la piel exterior, seguidamente sube por ésta mediante vainas de protección.

Todas las luminarias se colocan empotradas o colgantes en el falso techo, distribuidas por todas las estancias, por lo que es necesario prever su colocación en el momento de ejecutar la estructura.

#### Descripción de la instalación

- o Para la instalación eléctrica y en todo lo que afecta a cajas generales de protección, líneas repartidoras, centralización de contadores, derivaciones individuales, cuadros generales de distribución, instalación interior, red de puesta a tierra, se han cumplido las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### Instalación

- o Está constituida por conductores aislados en el interior de tubos. Los tubos que la alojan deberán permitir ampliar la sección inicial en un 100%. La Instrucción recomienda alojar las líneas repartidoras en el interior de una acanaladura, que tenga una sección mínima de 30x30cm, que carezca de cambios

de dirección o rotaciones y que esté cerrada convenientemente, pero de forma que sea practicable desde lugares de uso común.

#### Locales e instalaciones eléctricas

El cuarto o local dedicado a alojar las instalaciones de energía eléctrica del edificio está situado en una estancia aislada y próxima a las canalizaciones de los circuitos distribuidos, cumpliéndose además las siguientes características:

- o Será de fácil y libre acceso.
- o No será húmedo y estará suficientemente ventilado, tendrá sumidero de desagüe si la cota del suelo es igual o inferior a la de los pasillos y locales colindantes.
- o La puerta de acceso al local, será preferentemente metálica y en todo caso, su grado de resistencia al fuego será el fijado por la norma NBE-CPI; abrirá hacia el exterior y su cierre estará normalizado por la compañía distribuidora.
- o La altura mínima del local será 2,30 m.
- o Estará separado de otros locales que presenten riesgo de incendio o produzcan vapores corrosivos, así como de locales destinados a albergar contadores de agua, gas o instalaciones telefónicas.
- o El local de la centralización no servirá nunca de paso o acceso a otros locales y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas.

#### **2.6.5. Iluminación**

El alumbrado general del edificio está basado en una serie de luminarias tipo LED garantizando la reducción de consumo y la durabilidad de las mismas. Para la determinación del número de luminarias por dependencia se ha tenido en cuenta sus necesidades así como la cantidad cromática, temperatura de color, etc... Los puntos de luz se dejarán con portalámparas instalados.

#### **2.6.6. Instalación de televisión y televisión por cable (TC-TV)**

Existirá una línea de televisión fijada en proyecto que dispondrá de una línea de retorno para el mezclador de televisión y televisión por cable.

#### **2.6.7. Instalación telefónica**

La instalación estará ejecutada con conectores RJ45 blindados y cable FTP clase 5 apantallado flexible. Toda conexión irá desde el conector hasta la central de la instalación para poder conectada a un teléfono o a un concentrador.

#### **2.6.8. Internet inalámbrico**

En el edificio se instala una red de internet inalámbrico abierta a todos los usuarios del centro. En total se instalan 10 centrales de emisión de internet inalámbrico con un radio de alcance de 12m.

#### **2.6.9. Instalación de puesta a tierra**

Se instala una red de tierra que conecta con todos los elementos metálicos de la instalación, al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar estas masas. La toma de tierra esta constituida por una malla realizada con conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado y soldado a las partes metálicas de muros y pilares y por picas de acero cobreado provistas de abrazaderas de latón y pletinas seccionadoras, todo ello dentro de arquetas registrables. El terreno donde se hinquen se tratará para conseguir una resistencia menor de 20 ohmios.

A esta red de tierra se conectarán todos los elementos eléctricos de la instalación. Las líneas principales partirán del punto de puesta a tierra, que deberá ser obligatoriamente comprobada por el director de la Obra o Instalador autorizado en el momento de dar la alta a la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento. Se debe comprobar la puesta a tierra al menos anualmente y en las condiciones más adversas.

#### **2.6.10. Protección contra incendios**

Para garantizar una buena respuesta al fuego del edificio, además del diseño de evacuación y la resistencia de los materiales, se necesitan unas determinadas instalaciones contra incendios, tanto manuales como automáticas. Dichas instalaciones se diseñan basándose en sus correspondientes normativas.

El sistema de detección de incendios permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas. Las alarmas de incendio, transmitirán señales visuales además de las acústicas.

Se dispondrán en los recorridos de evacuación extintores portátiles de eficacia 21A-113B alojados en paredes según lo indicado en los planos. En los recintos con equipos eléctricos, se dispondrán extintores de anhídrido carbónico 89b, en el propio recinto.

Se considera la planta sótano como un sector con uso de pública concurrencia y se consideran las plantas baja, 1, 2 y 3 como un sector con uso administrativo, para determinar la dotación de instalaciones de protección contra incendios, dimensionado de medios de evacuación, ancho de escaleras y salidas de emergencia, además de otros aspectos como la resistencia al fuego de la estructura y de sus elementos constructivos.

La maquinaria y los elementos de protección contra incendios estarán homologados.

#### **2.7. EQUIPAMIENTO**

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.

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1. DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero y DB-SE-M de Madera, así como en la norma EHE-08 de Hormigón Estructural, Norma sismorresistente NCSE-02 y DB-SI-6, resistencia al fuego de las estructuras; para 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, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- o DB-SE-AE – Acciones en la edificación.
- o DB-SE-C – Cimientos.
- o DB-SE-A – Acero.
- o DB-SE-F – Fábrica.
- o DB-SE-M – Madera.
- o DB-SI – Seguridad en caso de incendio.

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

EFHE – Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

#### **Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

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.

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.

Los Documentos Básicos, 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.

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

- o 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.

- o 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.

### Análisis estructural y dimensionado.

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| Proceso                     | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO   |   |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES  | condiciones normales de uso   |
|                             | TRANSITORIAS  | condiciones aplicables durante un tiempo limitado.                                    |
|                             | EXTRAORDINARIAS   | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |
| Periodo de servicio         | 50 Años   |   |
| Método de comprobación      | Estados límites   |   |
| Definición estado límite    | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido  |   |
| Resistencia y estabilidad   | <p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul> |   |
| Aptitud de servicio         | <p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>   |   |

**Acciones.**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Clasificación de las acciones           | PERMANENTES   | Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
|   | VARIABLES   | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas   |
|   | ACCIDENTALES  | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.                              |
| Valores característicos de las acciones | Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE  |  |
| Datos geométricos de la estructura      | La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto   |  |
| Características de los materiales       | Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.   |  |
| Modelo análisis estructural             | Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: losas, pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. |  |

**Verificación de la aptitud de servicio.**

|  |   |
|--|---|
| Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto. |   |
| Flechas  | La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz |
| desplazamientos horizontales   | El desplome total límite es 1/500 de la altura total                        |

**Acciones en la edificación (SE-AE).**

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Acciones Permanentes (G):</b> | Peso Propio de la estructura:   | Forjados de HA, arcos existentes de fábrica, muros de HA, vigas y viguetas de acero y madera, pilares de hormigón y entramados de madera existentes.  |
|                                  | Cargas Muertas:   | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).  |
|                                  | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:   | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.<br>En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.<br>El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE.<br>Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. |
| <b>Acciones Variables (Q):</b>   | La sobrecarga de uso:   | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las cargas variables se recogen en el cuadro de Estimación de acciones sobre el forjado tal y como se recoge en los planos de estructuras.  |
| Las acciones climáticas:         | <p><u>El viento:</u><br/>En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6.<br/>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u><br/>En estructuras habituales de madera formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u><br/>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal <math>S_k=0</math> se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m<sup>2</sup></p> |   |

|  |   |
|--|---|
| Las acciones químicas, físicas y biológicas: | <p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p> |
| Acciones accidentales (A):                   | <p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>   |

### **Cimentaciones (SE-C)**

| <b>Bases de cálculo</b> |   |
|-------------------------|---|
| Método de cálculo:      | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. |
| Verificaciones:         | Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.   |
| Acciones:               | Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 a 4.5).   |

**Estudio geotécnico.**

|                                   |  |                         |
|-----------------------------------|--|-------------------------|
| Generalidades:                    | El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. |                         |
| Datos estimados                   | Sustrato rocoso granodiorítico de grado II-III de tonos grises y rosados y grano medio-grueso.   |                         |
| Tipo de reconocimiento:           | Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, encontrándose un terreno rocoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.                       |                         |
| Parámetros geotécnicos estimados: | Cota de cimentación  | Según planos            |
|                                   | Estrato previsto para cimentar   | Nivel geotécnico 2      |
|                                   | Nivel freático.  | -1,10 m                 |
|                                   | Tensión admisible considerada  | 2,65 kp/cm <sup>2</sup> |

**Descripción y datos geométricos de la cimentación.**

Para la descripción completa de la estructura nos remitimos al apartado 2.1 de la presente memoria.

**Descripción y datos geométricos de la estructura.**

Para la descripción completa de la estructura nos remitimos al apartado 2.2 de la presente memoria.

**Características de los materiales.**

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien la justificación del EHE.

**Modelo de análisis estructural.**

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas, muros, vigas, brochales y forjados.

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

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

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

**Cumplimiento de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.**

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, aprobada instrucción de hormigón estructural)

**Programa de cálculo.**

|   |  |
|---|--|
| Nombre comercial:   | Cypecad 3D   |
| Empresa   | Cype Ingenieros<br>Avenida Eusebio Sempere, nº5<br>Alicante.   |
| Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. | El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.<br>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Memoria de cálculo           |  |
| Método de cálculo            | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. |
| Redistribución de esfuerzos: | Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.  |

|                      |   |                    |                  |
|----------------------|---|--------------------|------------------|
| Deformaciones        | Lím. flecha total   | Lím. flecha activa | Máx. recomendada |
|                      | L/250   | L/400              | 1 cm.            |
|                      | Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.<br>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.<br>Se considera el módulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1. |                    |                  |
| Cuantías geométricas | Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.  |                    |                  |

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE  
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)  
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE  
Norma Básica Española AE/88.

**Estado de cargas consideradas.**

Ver en el anejo de cálculo del apartado 5.1 del presente proyecto.

### 3.2. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

- o Exigencia básica SI 1 – Propagación interior.
- o Exigencia básica SI 2 – Propagación exterior.
- o Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes.
- o Exigencia básica SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.
- o Exigencia básica SI 5 – Intervención de los bomberos.
- o Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.

Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.

#### 3.2.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1 – PROPAGACIÓN INTERIOR

##### 1. Compartimentación en sectores de incendio

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

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 de este.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que está integrada debe constituir un sector de incendio diferente.

**CUMPLE, en este caso de estudio, se considera la planta sótano como un sector con uso de *pública concurrencia* y se consideran las plantas baja, 1, 2 y 3 como un sector de uso *administrativo*, para determinar la dotación de instalaciones de protección contra incendios, dimensionado de medios de evacuación, ancho de escaleras y salidas de emergencia, además de otros aspectos como la resistencia al fuego de la estructura y de sus elementos constructivos.**

| SECTOR - S1             |   |
|-------------------------|---|
| USO PREVISTO            | Pública concurrencia  |
| SITUACIONES             | Planta sótano   |
| SUPERFICIE              | 867,53 m <sup>2</sup>   |
| CONDICIONES SEGÚN DB-SI | - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m <sup>2</sup> .<br>- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto |

|   |   |
|---|---|
|   | religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2500m <sup>2</sup> siempre que...<br>- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado. |
| DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN | 49,50 m <sup>2</sup>  |

| SECTOR - S2                                 |  |
|---|--|
| USO PREVISTO                                | Administrativo   |
| SITUACIONES                                 | Planta baja, planta primera, planta segunda y planta tercera                                   |
| SUPERFICIE                                  | 1481,88 m <sup>2</sup>   |
| CONDICIONES SEGÚN DB-SI                     | - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m <sup>2</sup> . |
| DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN | 24,50 m <sup>2</sup>   |

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

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

## **2. Locales y zonas de riesgo especial**

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.

**En el presente proyecto existen locales de riesgo especial: almacenes y cuartos de instalaciones. Todos los casos estarán catalogados como locales de riesgo especial bajo.**

Se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

| CARACTERÍSTICA  | RIESGO BAJO |
|---|-------------|
| Resistencia al fuego de la estructura portante (2)  | R 90        |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2) (4) | EI 90       |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio                | -           |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio   | EI2 45-C5   |
| Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (5)                                    | ≤ 50 m (6)  |

### **3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios**

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 estos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse a la mitad en los registros para mantenimiento.

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., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- o 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  $EI\ t$  ( $i \leftrightarrow o$ ) siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- o Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI\ t$  ( $i \leftrightarrow o$ ) siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

**CUMPLE, en la distribución del local no existen pasos de instalaciones generales a través de este. Todas las instalaciones del edificio se realizan a través de patinillos ubicados en las zonas comunes e independientes del local objeto del proyecto.**

### **4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos cumplirán en todo momento las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1 de esta sección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación específica que corresponda a las instalaciones eléctricas.

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.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

| Situación del elemento                                       | Revestimiento (1)           |          |                     |                     |
|--|-----------------------------|----------|---------------------|---------------------|
|  | De techos y paredes (2) (3) |          | De suelos (2)       |                     |
|  | Norma                       | Proyecto | Norma               | Proyecto            |
| Zonas ocupables (4)<br>(excepto interior viviendas)          | C-s2,d0                     | C-s2,d0  | E <sub>FL</sub>     | E <sub>FL</sub>     |
| Pasillos y Escaleras protegidas                              | B-s1,d0                     | B-s1,d0  | C <sub>FL</sub> -s1 | C <sub>FL</sub> -s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)              | B-s1,d0                     | B-s1,d0  | B <sub>FL</sub> -s1 | B <sub>FL</sub> -s1 |
| Espacios ocultos no estancos<br>(excepto interior viviendas) | B-s3,d0                     | B-s3,d0  | B <sub>FL</sub> -s2 | B <sub>FL</sub> -s2 |

Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 "Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares" o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.

**CUMPLE, no existen cerramientos formados por elementos textiles, y las zonas ocupables C-s2,d0 (de techos y paredes) y E<sub>FL</sub> (de suelos).**

### 3.2.2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 1. Medianeras y fachadas

Se cumplen las condiciones establecidas en el punto 1 de la sección 2 DB-SI (Según memoria de DB-SI en planos adjuntos).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

#### 2. Cubiertas

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.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura  $h$  sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica en la figura 2.1, en función de la distancia  $d$  de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

**CUMPLE.**

### 3.2.3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

#### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

**NO APLICA.**

#### 2. Cálculo de la ocupación

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

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.

| PLANTA         | RECINTO                   | USO PREVISTO         | DENSIDAD DE OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona) | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | Ocupación (P) |
|----------------|---------------------------|----------------------|---|------------------------------|---------------|
| SÓTANO         | Sala 1                    | Docente              | 2   | 247,80                       | 124           |
|                | Sala 2                    | Docente              | 2   | 204,23                       | 102           |
|                | Cafetería                 | Pública concurrencia | 1,5   | 291,65                       | 195           |
|                | Vestíbulo                 | Administrativo       | 2   | 45,45                        | 23            |
|                | Almacén 1                 | Cualquiera           | Nula  | 6,85                         | -             |
|                | Almacén 2                 | Cualquiera           | Nula  | 5,14                         | -             |
|                | Aseo 1                    | -                    | 3   | 34,26                        | 12            |
|                | Cuarto de Instalaciones 1 | -                    | -   | 12,24                        | -             |
|                | Cuarto de Instalaciones 2 | -                    | -   | 11,72                        | -             |
|                | Escalera 1                | -                    | -   | 12,24                        | -             |
|                | Escalera 2                | -                    | -   | 15,00                        | -             |
| PLANTA BAJA    | Sala Seminario            | Docente              | 1,5   | 165,45                       | 111           |
|                | Vestíbulo 1               | Administrativo       | 2   | 45,80                        | 23            |
|                | Vestíbulo 2               | Administrativo       | 2   | 13,56                        | 7             |
|                | Aseo                      | -                    | 3   | 44,56                        | 15            |
|                | Escalera 1                | -                    | -   | 12,24                        | -             |
|                | Escalera 2                | -                    | -   | 15,55                        | -             |
| PLANTA PRIMERA | Oficina                   | Administrativo       | 10  | 241                          | 25            |
|                | Almacén 1                 | -                    | Nula  | 26,60                        | -             |
|                | Almacén 2                 | -                    | Nula  | 11,25                        | -             |
|                | Escalera 1                | -                    | -   | 12,24                        | -             |
|                | Escalera 2                | -                    | -   | 15,10                        | -             |
| PLANTA SEGUNDA | Oficinas                  | Administrativo       | 10  | 241                          | 25            |
|                | Pasarela 1                | Docente              | 5   | 153,35                       | 31            |
|                | Aseo 2                    | -                    | 3   | 45,25                        | 15            |
|                | Escalera 1                | -                    | -   | 12,24                        | -             |
|                | Escalera 2                | -                    | -   | 15,55                        | -             |

|                   |                  |                |      |        |    |
|-------------------|------------------|----------------|------|--------|----|
| PLANTA<br>TERCERA | Oficinas         | Administrativo | 10   | 201    | 21 |
|                   | Pasarela 2       | Docente        | 5    | 133,75 | 27 |
|                   | Rampa   Escalera | -              | Nula | 65     | -  |
|                   | Escalera 1       | -              | -    | 12,24  | -  |
|                   | Escalera 2       | -              | -    | 14,70  | -  |

**SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA: 2349,41 m<sup>2</sup>**

**OCUPACIÓN TOTAL: 756 personas**

### **3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

Según memoria de DB-SI en planos adjuntos.

### **4. Dimensionado de los medios de evacuación**

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en  $160 A$  personas, siendo  $A$  la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que  $160 A$ .

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

| TIPO DE ELEMENTO  | DIMENSIONADO                       |
|-------------------|------------------------------------|
| PUERTAS Y PASOS   | $A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$ |
| PASILLOS Y RAMPAS | $A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$ |

Donde:

- $A$  = Anchura del elemento (m)
- $P$  = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

El DB-SI establece condiciones desde el punto de vista de la evacuación y el DB-SUA desde el punto de vista de la accesibilidad. Cuando se trata de un elemento de evacuación que está situado en un itinerario accesible hay que cumplir las condiciones de ambos DB. Es decir, que prevalecen las que sean más exigentes.

No obstante, en lo relativo a la anchura de paso mínima de las puertas puede aplicarse en el DB-SI el mismo criterio que en el DB-SUA, es decir, que en el ángulo de máxima apertura se admite que la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta sea  $\geq 0,78$  m.

Las puertas de las cabinas de aseos no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las puertas conforme a este apartado, excepto cuando deba ser accesible (ver definición de servicios higiénicos accesibles en DB SUA, Anejo A).

### **5. Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- o Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
- o Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica anteriormente se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

**CUMPLE, debido a que la ocupación del local es superior al umbral de 50 personas, las puertas de evacuación serán necesarias que abran hacia el exterior.**

## **6. Señalización de los medios de evacuación**

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

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <p><b>1</b> las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> 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.</p>  | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |
| <p><b>2</b> la señal con el rotulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.</p>   | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |
| <p><b>3</b> deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.</p>  | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |
| <p><b>4</b> 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....</p>  | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |
| <p><b>5</b> 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.</p>   | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |
| <p><b>6</b> 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.</p>  | <p><b>NO APLICA.</b></p> |
| <p><b>7</b> los itinerarios accesibles (ver definición 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 señalizaran mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores 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".</p> | <p><b>NO APLICA.</b></p> |
| <p><b>8</b> la superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañada del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.</p>  | <p><b>NO APLICA.</b></p> |
| <p><b>9</b> 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.</p>  | <p><b>CUMPLE.</b></p>    |

Ver planos correspondientes del apartado de instalaciones, I.17 a I.20.

### **7. Control de humo de incendio**

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

### **8. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

- o Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.
- o En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

**CUMPLE, con el itinerario accesible desde todo origen interior de evacuación hasta la salida del edificio al exterior.**

### **3.2.4. 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.

#### **1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

A tenor de lo establecido en la citada tabla, será de aplicación para el caso que nos ocupa:

| <b>TABLA 1.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| <b>USO PREVISTO DEL EDIFICIO O ESTABLECIMIENTO</b>                         | <b>INSTALACIÓN</b>    | <b>CONDICIONES</b>   |
| GENERAL  | EXTINTORES PORTÁTILES | <p>UNO DE EFICACIA 21A – 113B</p> <p>A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</p> <p>En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</p> |

**CUMPLE, tal y como se señala en los planos correspondientes se dispone de 1 extintor de eficacia 21A – 113B, siendo la distancia desde cualquier punto del local al extintor inferior a 15 m.**

## **2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

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

- o 210 x 210 mm, cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10 m.
- o 420 x 420 mm, cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- o 594 x 594 mm distancia de observación comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

**CUMPLE,  $\geq 210 \times 210$  mm.**

### **3.2.5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

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

#### **1. Condiciones de aproximación y entorno**

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:

- o Altura mínima libre = 3,5 m
- o Altura mínima libre o gálibo = 4,5 m
- o 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.

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:

- o Anchura mínima libre = 5 m
- o Altura libre = la del edificio
- o Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
  - o Edificios hasta 15 m de altura de evacuación = 23 m
  - o Edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación = 18 m
  - o Edificios de más de 20 m de altura de evacuación = 10 m
- o Distancia máxima hasta los accesos necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas = 30 m
- o Pendiente máxima = 10%
- o Resistencia al punzonamiento del suelo = 100 kN sobre 20 cm  $\phi$

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.

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....

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.

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.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a aéreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- o 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 podría estar incluido en la citada franja.
- o 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.
- o Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12.50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

## **2. Accesibilidad por fachada**

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:

- o Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1.20 m.
- o 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.
- o 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.

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos El 120 y puertas El<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

**CUMPLE, el vial de acceso posee un ancho superior a 3.5 m y no existen gálibos inferiores a 4.5 m.**

### 3.2.6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

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 de este.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

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

- o 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.

| SECTOR | USO DEL SECTOR       | H DE EVACUACIÓN (m) | RESISTENCIA AL FUEGO |
|--------|----------------------|---------------------|----------------------|
| S1     | PÚBLICA CONCURRENCIA | ≤ 15                | R90                  |
| S2     | ADMINISTRATIVO       | ≤ 15                | R60                  |

Los locales de riesgo especial bajo tendrán una resistencia al fuego de R90.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

#### Elementos estructurales secundarios

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI):

- o 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. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

- o Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

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

- o 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.
- o 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.
- o Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.
- o Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
- o Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal.

#### Determinación de la resistencia al fuego

- o La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes: a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego; b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos. c) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
- o En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
- o Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
- o Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad.

### 3.3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

- o Exigencia básica SUA 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas.
- o Exigencia básica SUA 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.
- o Exigencia básica SUA 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- o Exigencia básica SUA 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- o Exigencia básica SUA 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- o Exigencia básica SUA 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- o Exigencia básica SUA 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- o Exigencia básica SUA 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- o Exigencia básica SUA 9 – Accesibilidad.

#### 3.3.1. EXIGENCIA BÁSICA SUA 1 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

##### **1. Resbaladidad de los suelos**

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.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.

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.

**CUMPLE, los suelos son de Clase 1 en todo el local salvo en los dos aseos que son de Clase 2.**

## **2. Discontinuidades del pavimento**

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como con- secuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- o 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°.
- o Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- o En zonas para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- o En zonas de *uso restringido*.
- o En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda*.
- o En los accesos y en las salidas de los edificios.
- o 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.

**CUMPLE, el interior no presenta ningún obstáculo ni escalones.**

## **3. Desniveles**

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.

**CUMPLE, no se presentan desniveles en el interior.**

## **4. Escaleras**

### Peldaños

- o En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.
- o La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ .
- o La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- o Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.
- o Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

- En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.
- 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 120 mm de la pared o barrera de protección.
- En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

**CUMPLE, para todos los parámetros de diseño.**

#### Mesetas

- Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.
- En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.
- En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.
- Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

**CUMPLE, para todos los parámetros de diseño.**

#### Pasamanos

- Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuo al menos en un lado.
- 4.2.4.3. Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.
- 4.2.4.4. Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separados del paramento al menos 0'04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

**CUMPLE, para todos los parámetros de diseño.**

#### Rampas

**CUMPLE, para todos los parámetros de diseño, ninguna es superior al 10%.**

### **5. Limpieza de los acristalamientos exteriores**

Se prevé la limpieza desde el exterior de los acristalamientos.

### 3.3.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

#### 1. Impacto con elementos fijos

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.

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.

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.

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.

**CUMPLE, la altura libre de paso y no presenta obstáculos o vuelos de elementos fijos por debajo de 2,20 m.**

#### 2. Impacto con elementos practicables

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 (véase figura 1.1). 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.

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.

Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 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.

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.

**CUMPLE, ninguna puerta invade pasillos.**

#### 3. Impacto con elementos frágiles

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.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- o 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.
- o En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

**CUMPLE, en áreas de riesgo se dispone de vidrio laminado.**

#### **4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

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. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

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.

**CUMPLE, se dispone de señalización visualmente contrastada.**

#### **5. Atrapamiento**

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.

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

**CUMPLE, el local dispone de puertas de accionamiento manual incluido sus mecanismos de apertura y cierre, situadas respetando las distancias según el presente documento.**

### **3.3.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de estos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

**CUMPLE, no existen recintos susceptibles de aprisionamiento interior y no hay previsión de elementos constructivos que supongan riesgo para los usuarios.**

### 3.3.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación

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.

En las zonas de los establecimientos de uso *Publica 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.

**NO APLICA**

#### 2. Alumbrado de emergencia

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:

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1 todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.  | <b>CUMPLE.</b>    |
| 2 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.     | <b>NO APLICA.</b> |
| 3 los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m , incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio. | <b>NO APLICA.</b> |
| 4 los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.  | <b>CUMPLE.</b>    |
| 5 los aseos generales de planta en edificios de uso público.   | <b>CUMPLE.</b>    |
| 6 los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.   | <b>CUMPLE.</b>    |
| 7 las señales de seguridad.  | <b>CUMPLE.</b>    |
| 8 los itinerarios accesibles.  | <b>CUMPLE.</b>    |

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

|   |                |
|---|----------------|
| 1 se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.  | <b>CUMPLE.</b> |
| <p>2 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.</li> <li>- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.</li> <li>- En cualquier otro cambio de nivel.</li> <li>- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.</li> </ul> | <b>CUMPLE.</b> |

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.

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.

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:

- o 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.
- o 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.
- o 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.
- o 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.
- o 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.

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:

- o 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.
- o La relación de la luminancia máximo a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- o La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

- o Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

**CUMPLE**, las actividades en el interior del local se realizarán de acuerdo con el nivel de iluminación que se exige en esta normativa. En este caso las demandas de confort u operatividad visual exigen para el uso previsto una iluminancia de al menos 200 lux de demanda visual exigible (demanda visual moderada). Durante el día, este valor se puede alcanzar en el interior suponiendo un nivel de refracción bajo, para una altura de plano de trabajo de 0.85 metros aproximadamente.

### 3.3.5. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

**NO APLICA.**

### 3.3.6. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 6 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo de ahogamiento las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

**NO APLICA, no se proyectan piscinas, pozos ni depósitos.**

### 3.3.7. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

**NO APLICA, al no proyectarse ningún uso de aparcamiento.**

### 3.3.8. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SUA 8.

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.

- o Para la provincia de de A Coruña, la densidad de impactos sobre el terreno es igual a 1,5 (nº impactos/año,km<sup>2</sup>)

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado, que es igual a  $5637 m^2$ .

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

- o El edificio está situado Próximo a árboles o edificios de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU).

$N_e$  es igual a 0,0043 ( nº impactos/año).

El riesgo admisible,  $N_a$ , se determina mediante la expresión:

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

Coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) , conforme a la tabla 1.2:

- o El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta de hormigón. El coeficiente  $C_2$  es igual a 1.

Coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) , conforme a la tabla 1.3:

- o El contenido del edificio se clasifica, en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  es igual a 1.

Coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) , conforme a la tabla 1.4:

- o El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Pública Concurrencia. El coeficiente  $C_4$  es igual a 3.

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

- o El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  es igual a 1 siendo:

$N_a$  igual a 0,0018.

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, en el presente proyecto es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, la cual tiene al menos la eficiencia  $E$  que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a = 0'5664.$$

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

- o Según esta tabla, el nivel de protección requerido es el 4.

### 3.3.9. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9 – ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

## **1. Condiciones funcionales**

### o Accesibilidad en el exterior del edificio

- o 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....

**CUMPLE, el acceso se encuentra acondicionado desde la acera peatonal en planta baja, de manera que sea totalmente accesible para personas con movilidad reducida.**

### o Accesibilidad entre plantas del edificio

- o Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor o rampa accesibles (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.
- o Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc....
- o Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
- o 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.

**CUMPLE, se encuentra acondicionado.**

### o Accesibilidad en las plantas del edificio

- o Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión de este, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc...., situados en la misma planta.

- o Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comuniquen, 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 (ver definición en el anejo SI A del DB SI) 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....

**CUMPLE, se encuentra acondicionado.**

|  |   |
|--|---|
| <b>EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO</b>               | Accesible.                                    |
| <b>DESNIVEL ENTRE LA VÍA PÚBLICA Y LA ACERA</b>  | Se considera accesible por la acera peatonal. |
| <b>ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO</b>  | Ascensor.                                     |
| <b>ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO</b> | Accesible.                                    |
| <b>SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES</b>           | Cumple.                                       |

## **2. Dotación de elementos accesibles**

- o Viviendas accesibles
  - o Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

**NO APLICA.**

- o Alojamientos accesibles
  - o Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1.

**NO APLICA.**

- o Plazas de aparcamiento accesibles
  - o Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.
  - o En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:
    - En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

- En uso Comercial, pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.
- En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

**NO APLICA.**

- Plazas reservadas
  - Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:
    - Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
    - En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.
  - Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

**NO APLICA.**

- Piscinas
  - Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

**NO APLICA.**

- Servicios higiénicos accesibles
  - Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
    - Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
    - 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.

**CUMPLE, el local dispone de 4 aseos adaptados y accesibles.**

- Mobiliario fijo
  - 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.

**NO APLICA.**

- o Mecanismos

- o 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.

**CUMPLE.**

**3. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

- o Dotación

- o 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, en función de la zona en la que se encuentren.

- o Características

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

**CUMPLE.**

### 3.4. DB-HS SALUBRIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

- o Exigencia básica HS 1 – Protección frente a la humedad.
- o Exigencia básica HS 2 – Recogida y evacuación de residuos.
- o Exigencia básica HS 3 – Calidad del aire interior.
- o Exigencia básica HS 4 – Suministro de agua.
- o Exigencia básica HS 5 – Evacuación de aguas.
- o Exigencia básica HS 6 – Protección frente a la exposición de radón.

#### 3.4.1. 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.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

**NO APLICA, dada las circunstancias de nivel freático de la parcela se ha atendido a las indicaciones del taller.**

#### 3.4.2. 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.

**CUMPLE.**

### 3.4.3. EXIGENCIA BÁSICA HS 3 – CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de estas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

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.

**CUMPLE, se plantean 2 UTA de baja silueta con recuperación de calor, situadas en los cuartos de instalaciones del sótano. Se trata de una recogida del aire viciado de las estancias así como el reparto de aire renovado (debidamente calefactado o enfriado, según las necesidades, en las baterías de la UTA). Este movimiento de aire se hará a través de conductos rectangulares y difusores circulares.**

### 3.4.4. EXIGENCIA BÁSICA HS 4 – SUMINISTRO DE AGUA

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de 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.

**CUMPLE, el agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, garantizado en este caso por la empresa suministradora.**

### 3.4.5. EXIGENCIA BÁSICA HS 5 – EVACUACIÓN DE AGUAS

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

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.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Red separativa total para la evacuación de aguas residuales del edificio.

### Condiciones generales de evacuación:

En la vía pública, próxima al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público.

Los colectores del edificio pueden desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Las aguas que verterán a la red procedente del edificio serán las pluviales, de drenaje y las residuales procedentes de las instalaciones, producidas por los usuarios del edificio y las actividades realizadas en el, sin que necesiten un tratamiento previo a su conexión a la red general. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos.

Existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

### Configuración del sistema de evacuación:

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo separativa, por lo que sistema de evacuación del edificio será, también separativo.

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

### Elementos que componen la instalación:

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

### Dimensionado de la instalación:

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

### Botes sifónicos o sifones individuales:

Los botes sifónicos tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

### Ramales de conectores:

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Bajantes de aguas residuales:

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Coletores de aguas residuales:

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

Derivaciones individuales:

| TIPO DE APARATO SANITARIO |                                   | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] |             |
|---------------------------|-----------------------------------|--|-------------|
|                           |                                   | Uso privado  | Uso público |
| Lavabo                    |                                   | 32   | 40          |
| Bidé                      |                                   | 32   | 40          |
| Ducha                     |                                   | 40   | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)  |                                   | 40   | 50          |
| Inodoros                  | Con cisterna                      | 100  | 100         |
|                           | Con fluxómetro                    | 100  | 100         |
| Fregadero                 | De cocina                         | 40   | 50          |
|                           | De laboratorio, restaurante, etc. | -  | 40          |
| Lavavajillas              |                                   | 40   | 50          |
| Lavadero                  |                                   | 40   | -           |
| Vertedero                 |                                   | -  | 100         |
| Fuente para beber         |                                   | -  | 25          |
| Sumidero sifónico         |                                   | 40   | 50          |
| Lavadora                  |                                   | 40   | 50          |

Caudal de aguas pluviales:

La intensidad pluviométrica en la localidad en la que se sitúa la edificación objeto del proyecto se obtiene de la Tabla B.1. del Apéndice B, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad.

Sumideros:

El número de sumideros proyectado se calculará de acuerdo con la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

#### Canalones:

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

#### Bajantes de aguas pluviales:

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

#### Colectores de aguas pluviales:

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.9, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

#### Dimensionado de la red de ventilación:

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3. en nuestro edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único SISTEMA DE VENTILACIÓN EL PRIMARIO para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el documento básico de salubridad.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

### 3.5. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR y en la normativa de ruido de referencia, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

#### Ficha justificativa de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo:

| <b>Tabiquería.</b> (apartado 3.1.2.3.3)   |                   |           |
|---|-------------------|-----------|
| Tipo  | Características   |           |
|   | de proyecto       | exigidas  |
| Tabique formado por montantes y travesaños de pinus pinaster de dimensiones variables con alma de lana de roca. A cada lado se atornilla un tablero de contrachapado. Dispone de un trasdosado a cada lado del tabique. | $R_A$ (dBA)= 52,5 | $\geq$ 33 |

| <b>Elementos de separación verticales entre:</b>  |                  |   |   |  |
|---|------------------|---|---|--|
| Recinto emisor  | Recinto receptor | Tipo  | Características                               | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier <i>recinto</i> <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso<br><br>(si los <i>recintos</i> no comparten puertas o ventanas) | <b>Protegido</b> | Elemento base   | $m$ (kg/m <sup>2</sup> )=<br><br>$R_A$ (dBA)= | $D_{nT,A}$ = 51,7 $\geq$ 50              |
|   |                  | Puerta o ventana                                      |   | $R_A$ = 33,2 $\geq$ 30                   |
| Cerramiento   |                  |   | $R_A$ = 52,3 $\geq$ 50                        |  |
| Elemento base   |                  | $m$ (kg/m <sup>2</sup> )=<br><br>$R_A$ (dBA)=         | $D_{nT,A}$ = 57,9 $\geq$ 55                   |  |
| Elemento base   |                  | $m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 1,90<br><br>$R_A$ (dBA)= 60 | $D_{nT,A}$ = 58,2 $\geq$ 55                   |  |
| De instalaciones  |                  |   |   |  |
| De actividad  |                  |   |   |  |

|  |           |                  |                              |                               |
|--|-----------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Cualquier recinto <sup>(1)</sup><br>no perteneciente a la unidad de uso<br><br>(si los recintos no comparten puertas o ventanas)             | Habitable | Elemento base    | m (kg/m <sup>2</sup> )= 1.90 | D <sub>nT,A</sub> = 52,5 ≥ 45 |
|  |           |                  | R <sub>A</sub> (dBA)= 60     |                               |
| Cualquier recinto <sup>(1)</sup><br><sup>(2)</sup> no perteneciente a la unidad de uso<br><br>(si los recintos comparten puertas o ventanas) | Habitable | Puerta o ventana |                              | R <sub>A</sub> = 31,8 ≈ 20    |
|  |           | Cerramiento      |                              | R <sub>A</sub> = 52,5 ≈ 50    |
| De instalaciones<br>(si los recintos no comparten puertas o ventanas)  | Habitable | Elemento base    | m (kg/m <sup>2</sup> )=      | D <sub>nT,A</sub> = 58,6 ≈ 45 |
|  |           |                  | R <sub>A</sub> (dBA)=        |                               |
| De instalaciones<br>(si los recintos comparten puertas o ventanas)   | Habitable | Puerta o ventana |                              | R <sub>A</sub> = 33,2 ≈ 30    |
|  |           | Cerramiento      |                              | R <sub>A</sub> = 51,2 ≈ 50    |
| De actividad<br>(si los recintos no comparten puertas o ventanas)  | Habitable | Elemento base    | m (kg/m <sup>2</sup> )=      | D <sub>nT,A</sub> = 58,6 ≈ 45 |
|  |           |                  | R <sub>A</sub> (dBA)=        |                               |
| De actividad<br>(si los recintos comparten puertas o ventanas)   | Habitable | Puerta o ventana |                              | R <sub>A</sub> = 31,4 ≈ 30    |
|  |           | Cerramiento      |                              | R <sub>A</sub> = 52,6 ≈ 50    |

| <b>Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior</b> |                  |                             |                               |         |
|--|------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------|
| Ruido Exterior   | Recinto receptor | Tipo                        | Aislamiento acústico          |         |
|  |                  |                             | en proyecto                   | exigido |
| L <sub>d</sub> =   | Protegido        | Parte ciega:<br><br>Huecos: | D <sub>2m,nT,Atr</sub> = 55,2 | ≥ 40    |

| Elementos de separación horizontales entre:                          |                  |                |  |                                |             |
|--|------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------|
| Recinto emisor   | Recinto receptor | Tipo           | Características  | Aislamiento acústico           |             |
|  |                  |                |  | en proyecto                    | exigido     |
| Cualquier recinto <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso | <b>Protegido</b> | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=<br>L <sub>n,w</sub> (dB)= | <b>D<sub>nT,A</sub> = 65,2</b> | <b>≥ 50</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=<br>ΔL <sub>w</sub> (dB)=                            |                                |             |
| De instalaciones   |                  | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=<br>L <sub>n,w</sub> (dB)= | <b>D<sub>nT,A</sub> = 65,2</b> | <b>≥ 55</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=<br>ΔL <sub>w</sub> (dB)=                            |                                |             |
| De actividad   |                  | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=<br>L <sub>n,w</sub> (dB)= | <b>D<sub>nT,A</sub> = 65,2</b> | <b>≥ 55</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=   |                                |             |
| Cualquier recinto <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso | <b>Habitable</b> | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=                           | <b>D<sub>nT,A</sub> = 65,2</b> | <b>≥ 45</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=   |                                |             |
| De instalaciones   |                  | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=                           | <b>D<sub>nT,A</sub> = 65,2</b> | <b>≥ 45</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=   |                                |             |
| De actividad   |                  | Forjado        | m (kg/m <sup>2</sup> )=<br>R <sub>A</sub> (dBA)=                           | <b>D<sub>nT,A</sub> = 58,4</b> | <b>≥ 45</b> |
|  |                  | Suelo flotante | ΔR <sub>A</sub> (dBA)=   |                                |             |

### 3.6. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

- o Exigencia básica HE 0 – Limitación del consumo energético.
- o Exigencia básica HE 1 – Condiciones para el control de la demanda energética.
- o Exigencia básica HE 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas.
- o Exigencia básica HE 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- o Exigencia básica HE 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- o Exigencia básica HE 5 – Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.
- o Exigencia básica HE 6 – Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

#### 3.6.1. EXIGENCIA BÁSICA HE 0 – LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

##### 1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a:

- o Edificios de nueva construcción.
- o Intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - o Ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>.
  - o Cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>.
  - o Reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- o Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o debido a su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.
- o Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- o Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de estos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

- o Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

**Es de aplicación al tratarse de un edificio de nueva construcción.**

## **2. Criterios de aplicación en edificios existentes**

- o Criterio 1: no empeoramiento
  - o Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.
- o Criterio 2: flexibilidad
  - o En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se de alguno de los siguientes motivos:
    - En edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
    - La aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía".
    - Otras soluciones no sean técnica o económicamente viables.
    - La intervención implica cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.
  - o En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.
- o Criterio 3: reparación de daños
  - o Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

## **3. Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético**

- o Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada los siguientes aspectos:
  - o La demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este DB.
  - o La demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
  - o En usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.
  - o El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
  - o El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.

- o Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- o La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m <sup>2</sup> año]  |        | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]                                     |       |
|---|--------|---|-------|
| <p>&lt; 108.6 A<br/>108.6-176.6 B<br/>176.5-271.5 C<br/>271.5-352.9 D<br/>352.9-434.4 E<br/>434.4-543.0 F<br/>≥ 543.0 G</p> | 29.2 A | <p>&lt; 19.5 A<br/>19.5-31.8 B<br/>31.8-48.9 C<br/>48.9-63.5 D<br/>63.5-78.2 E<br/>78.2-97.7 F<br/>≥ 97.7 G</p> | 5.1 A |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Nombre del Edificio:</b>                   | Monasterio Mekhitarista |
| <b>Provincia:</b>                             | La Coruña               |
| <b>Localidad:</b>                             | La Coruña               |
| <b>Zona Climática:</b>                        | C1                      |
| <b>Clasificación de espacios habitables</b>   |                         |
| <b>En función del uso:</b>                    | Carga interna baja      |
| <b>En función de la clase de higrometría:</b> | Clase de higrometría 4  |
| <b>Humedad Relativa media exterior:</b>       | 77%                     |
| <b>Temperatura exterior media en Enero:</b>   | 10,2 °C                 |
| <b>Temperatura interior media en Enero:</b>   | 20 °C                   |

Fichas justificativas CTE-DB-HE

Cerramiento exterior. Muro de hormigón armado con cámara bufa

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Localidad: **Coruña, A** Espacio con clase de **higrometría:** 5 4 ≤ 3

Tmed. Exterior: **10,2** °C Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,8 0,69 0,56

HR Exterior: **77** % Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,95

Zona: **C** Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **SI SI SI**

| Capas               | e (m)    | λ     | R    | R+   | μ      | Sd    | Sd+   | θ    | Psat | P    |
|---------------------|----------|-------|------|------|--------|-------|-------|------|------|------|
| E EXTERIOR          |          |       |      |      |        |       |       | 10,2 | 1244 | 958  |
| Se Capa superficial | 0,04     |       |      | 0,04 |        |       |       | 10,3 | 1250 | 958  |
| 1 Hor.arm. o r      | 0,300000 | 1,630 | 0,18 | 0,22 | 18,00  | 5,40  | 5,40  | 10,6 | 1278 | 1008 |
| 2 C.a. vert s/v     | 0,130000 | 0,114 | 1,14 | 1,36 | 1,00   | 0,13  | 5,53  | 12,7 | 1463 | 1009 |
| 3 Ladrillo huec     | 0,120000 | 0,490 | 0,24 | 1,61 | 5,50   | 0,66  | 6,19  | 13,1 | 1506 | 1015 |
| 4 poliestireno      | 0,100000 | 0,028 | 3,57 | 5,18 | 165,00 | 16,50 | 22,69 | 19,5 | 2267 | 1168 |
| 5 Tab.contrach      | 0,020000 | 0,140 | 0,14 | 5,32 | 636,00 | 12,72 | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| 6 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,32 | 0,00   | 0,00  | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,32 | 0,00   | 0,00  | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,32 | 0,00   | 0,00  | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,32 | 0,00   | 0,00  | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| 10 FALTA            | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,32 | 0,00   | 0,00  | 35,41 | 19,8 | 2303 | 1285 |
| Si Capa superficial | 0,13     |       |      | 5,45 |        |       |       | 20,0 | 2337 | 1285 |
| I INTERIOR          |          |       |      |      |        |       |       | 20,0 | 2337 | 1285 |

**U = 0,183** W/(m²K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, P<sub>sat</sub>, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero

e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² KW); R+ es la resistencia térmica acumulada

μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado

θ es la temperatura (°C); P<sub>sat</sub> es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); φ es la humedad relativa

Cerramiento exterior. Muro de hormigón armado

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Localidad: **Coruña, A** Espacio con clase de **higrometría:** 5 4 ≤ 3

Tmed. Exterior: **10,2** °C Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,8 0,69 0,56

HR Exterior: **77** % Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,96

Zona: **C** Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **SI SI SI**

| Capas               | e (m)    | λ     | R    | R+   | μ       | Sd     | Sd+    | θ    | Psat | P    |
|---------------------|----------|-------|------|------|---------|--------|--------|------|------|------|
| E EXTERIOR          |          |       |      |      |         |        |        | 10,2 | 1244 | 958  |
| Se Capa superficial | 0,04     |       |      | 0,04 |         |        |        | 10,3 | 1249 | 958  |
| 1 Ladrillo maci     | 0,700000 | 0,870 | 0,80 | 0,84 | 10,00   | 7,00   | 7,00   | 11,6 | 1367 | 970  |
| 2 poliestireno      | 0,130000 | 0,028 | 4,64 | 5,49 | 165,00  | 21,45  | 28,45  | 19,4 | 2256 | 1007 |
| 3 P.Kraft+oxf       | 0,050000 | 1,000 | 0,05 | 5,54 | 3000,00 | 150,00 | 178,45 | 19,5 | 2268 | 1264 |
| 4 Tab.contrach      | 0,020000 | 0,140 | 0,14 | 5,68 | 636,00  | 12,72  | 191,17 | 19,8 | 2302 | 1285 |
| 5 FALTA             | 0,015000 | 1,000 | 0,02 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 6 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 10 FALTA            | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,70 | 0,00    | 0,00   | 191,17 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| Si Capa superficial | 0,13     |       |      | 5,83 |         |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |
| I INTERIOR          |          |       |      |      |         |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |

**U = 0,172** W/(m²K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, P<sub>sat</sub>, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero

e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² KW); R+ es la resistencia térmica acumulada

μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado

θ es la temperatura (°C); P<sub>sat</sub> es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); φ es la humedad relativa

Cerramiento exterior. Muro de fábrica de ladrillo

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Localidad: **Coruña, A** Espacio con clase de **higrometría:** 5 4 ≤ 3

Tmed. Exterior: **10,2** °C Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,8 0,69 0,56

HR Exterior: **77** % Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,96

Zona: **C** Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **SI SI SI**

| Capas               | e (m)    | λ     | R    | R+   | μ       | Sd     | Sd+    | θ    | Psat | P    |
|---------------------|----------|-------|------|------|---------|--------|--------|------|------|------|
| E EXTERIOR          |          |       |      |      |         |        |        | 10,2 | 1244 | 958  |
| Se Capa superficial | 0,04     |       |      | 0,04 |         |        |        | 10,3 | 1249 | 958  |
| 1 Hor.arm. o r      | 0,300000 | 1,630 | 0,18 | 0,22 | 18,00   | 5,40   | 5,40   | 10,6 | 1275 | 987  |
| 2 poliestireno      | 0,150000 | 0,028 | 5,36 | 5,58 | 165,00  | 24,75  | 30,15  | 19,4 | 2257 | 1009 |
| 3 P.Kraft+oxf       | 0,050000 | 1,000 | 0,05 | 5,63 | 3000,00 | 150,00 | 180,15 | 19,5 | 2269 | 1264 |
| 4 Tab.contrach      | 0,020000 | 0,140 | 0,14 | 5,77 | 636,00  | 12,72  | 192,87 | 19,8 | 2302 | 1285 |
| 5 FALTA             | 0,015000 | 1,000 | 0,02 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 6 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| 10 FALTA            | 0,000000 | 1,000 | 0,00 | 5,79 | 0,00    | 0,00   | 192,87 | 19,8 | 2306 | 1285 |
| Si Capa superficial | 0,13     |       |      | 5,92 |         |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |
| I INTERIOR          |          |       |      |      |         |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |

**U = 0,169** W/(m²K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, P<sub>sat</sub>, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero

e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² KW); R+ es la resistencia térmica acumulada

μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado

θ es la temperatura (°C); P<sub>sat</sub> es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); φ es la humedad relativa

Cubierta de hormigón poroso

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e Intersticiales) - © Agustín Rico Ortega**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Localidad: **Coruña, A** Espacio con clase de higrometría: **5 4 ≤ 3**

Tmed. Exterior: **10,2** °C θ Int: **20** °C Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: **0,8 0,69 0,56**

HR Exterior: **77** % Φ Int: **55** % Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: **0,96**

Zona: **C** Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **SI SI SI**

| Capas               | e (m)    | λ     | R           | R+          | μ        | Sd    | Sd+   | θ           | Psat        | P           |
|---------------------|----------|-------|-------------|-------------|----------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|
| E EXTERIOR          |          |       |             |             |          |       |       | <b>10,2</b> | <b>1244</b> | <b>958</b>  |
| Se Capa superficial |          |       | <b>0,04</b> | 0,04        |          |       |       | <b>10,3</b> | <b>1249</b> | <b>958</b>  |
| 1 Hor.celular s     | 0,050000 | 0,090 | 0,56        | 0,60        | 5,00     | 0,25  | 0,25  | 11,1        | 1319        | 959         |
| 2 fieltro geote     | 0,020000 | 0,050 | 0,40        | 1,00        | 15,00    | 0,30  | 0,55  | 11,7        | 1371        | 960         |
| 3 Betún             | 0,004000 | 0,170 | 0,02        | 1,02        | 20000,00 | 80,00 | 80,55 | 11,7        | 1375        | 1260        |
| 4 Hor.arm. o m      | 0,350000 | 1,630 | 0,21        | 1,23        | 18,00    | 6,30  | 86,85 | 12,0        | 1404        | 1284        |
| 5 lana de roca      | 0,150000 | 0,029 | 5,17        | 6,41        | 1,90     | 0,29  | 87,14 | 19,6        | 2286        | 1285        |
| 6 Cartón-yeso       | 0,020000 | 0,180 | 0,11        | 6,52        | 10,00    | 0,20  | 87,34 | 19,8        | 2309        | 1285        |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,52        | 0,00     | 0,00  | 87,34 | 19,8        | 2309        | 1285        |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,52        | 0,00     | 0,00  | 87,34 | 19,8        | 2309        | 1285        |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,52        | 0,00     | 0,00  | 87,34 | 19,8        | 2309        | 1285        |
| 10 FALTA            | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,52        | 0,00     | 0,00  | 87,34 | 19,8        | 2309        | 1285        |
| Si Capa superficial |          |       | <b>0,13</b> | <b>6,65</b> |          |       |       | <b>20,0</b> | <b>2337</b> | <b>1285</b> |
| I INTERIOR          |          |       |             |             |          |       |       | <b>20,0</b> | <b>2337</b> | <b>1285</b> |

**U = 0,150 W/(m² K). U es la transmitancia**

NOTAS: comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:  
 Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² KW); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 θ es la temperatura (° C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

Suelo radiante

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e Intersticiales) - © Agustín Rico Ortega**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Localidad: **Coruña, A** Espacio con clase de higrometría: **5 4 ≤ 3**

Tmed. Exterior: **10,2** °C θ Int: **20** °C Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: **0,8 0,69 0,56**

HR Exterior: **77** % Φ Int: **55** % Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: **0,96**

Zona: **C** Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **SI SI SI**

| Capas               | e (m)    | λ     | R           | R+          | μ      | Sd    | Sd+   | θ           | Psat        | P           |
|---------------------|----------|-------|-------------|-------------|--------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|
| E EXTERIOR          |          |       |             |             |        |       |       | <b>10,2</b> | <b>1244</b> | <b>958</b>  |
| Se Capa superficial |          |       | <b>0,04</b> | 0,04        |        |       |       | <b>10,3</b> | <b>1249</b> | <b>958</b>  |
| 1 Hor.arm. o m      | 0,400000 | 1,630 | 0,25        | 0,29        | 18,00  | 7,20  | 7,20  | 10,6        | 1281        | 1042        |
| 2 mortero de c      | 0,020000 | 1,150 | 0,02        | 0,30        | 60,00  | 1,20  | 8,40  | 10,7        | 1283        | 1057        |
| 3 Ca..suel s/v      | 0,250000 | 0,111 | 2,25        | 2,56        | 1,00   | 0,25  | 8,65  | 14,1        | 1612        | 1060        |
| 4 Hor.arm. o m      | 0,100000 | 1,630 | 0,06        | 2,62        | 18,00  | 1,80  | 10,45 | 14,2        | 1622        | 1081        |
| 5 poliestireno      | 0,100000 | 0,028 | 3,57        | 6,19        | 165,00 | 16,50 | 26,95 | 19,7        | 2300        | 1275        |
| 6 Mort. cemen       | 0,050000 | 1,400 | 0,04        | 6,22        | 18,00  | 0,90  | 27,85 | 19,8        | 2308        | 1285        |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,22        | 0,00   | 0,00  | 27,85 | 19,8        | 2308        | 1285        |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,22        | 0,00   | 0,00  | 27,85 | 19,8        | 2308        | 1285        |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,22        | 0,00   | 0,00  | 27,85 | 19,8        | 2308        | 1285        |
| 10 FALTA            | 0,000000 | 1,000 | 0,00        | 6,22        | 0,00   | 0,00  | 27,85 | 19,8        | 2308        | 1285        |
| Si Capa superficial |          |       | <b>0,13</b> | <b>6,35</b> |        |       |       | <b>20,0</b> | <b>2337</b> | <b>1285</b> |
| I INTERIOR          |          |       |             |             |        |       |       | <b>20,0</b> | <b>2337</b> | <b>1285</b> |

**U = 0,157 W/(m² K). U es la transmitancia**

NOTAS: comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:  
 Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² KW); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 θ es la temperatura (° C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

ZONA CLIMÁTICA C1: zona de baja carga interna

| Muros (UMm) y (UTm) |                                |        |            |              |  |
|---------------------|--------------------------------|--------|------------|--------------|--|
| Tipos               |                                | A (m2) | U (W/m2°C) | A · U (W/°C) | Resultados   |
| N                   | Fachada de fábrica de ladrillo | 21,96  | 0,172      | 3,78         | ΣA = 60,90 m2<br>ΣA · U = 10,72W/°C<br>UMm = ΣA · U / ΣA = 0,176W/m2°C |
| O                   | Fachada de H.A con C.B.        | 21,78  | 0,183      | 3,99         |  |
| E                   | Fachada de H.A                 | 2,23   | 0,169      | 0,377        |  |
| S                   | Fachada de H.A con C.B.        | 14,93  | 0,172      | 2,57         |  |

| Suelos (USm)   |          |                   |                 |   |
|--|----------|-------------------|-----------------|---|
| Tipos  | A (m2)   | U<br>(W/m2°C)     | A · U<br>(W/°C) | Resultados  |
| Suelo radiante                                       | 609,07m2 | 0,157             | 95,62           |   |
| Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)                   |          |                   |                 |   |
| Tipos  | A (m2)   | U<br>(W/m2°<br>C) | A · U<br>(W/°C) | Resultados  |
| Cubierta inclinada de losa de H.A de hormigón poroso | 372,75   | 0,15              | 55,91           | $\Sigma A = 662,55 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 99,38 \text{ W/}^\circ\text{C}$<br>$UCm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,15 \text{ W/m}^2\text{°C}$ |
| Cubierta de losa de H.A de hormigón poroso           | 289,80   | 0,15              | 43,47           |   |

| Huecos (UHm, FHm) |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|
|-------------------|--|--|--|--|

|   | Tipos  | A (m2) | U (W/m2°C) | A · U (W/°C) | Resultados                                 |
|---|--|--------|------------|--------------|--|
| N | Acrisolamiento triple con doble cámara de aire | 0,67   | 2,75       | 1,84         |  |
| E | Acrisolamiento triple con doble cámara de aire | 2,23   | 2,75       | 6,13         |  |
| O | Acrisolamiento triple con doble cámara de aire | 0,54   | 2,75       | 1,48         |  |
| S | Acrisolamiento triple con doble cámara de aire | 0,67   | 2,75       | 1,84         | $Uhm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,75$ |

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

| ZONA CLIMÁTICA   | C1 | Zona de baja carga interna | <input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/> |
|--|----|----------------------------|---|
| Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica |    | Umáx(proyecto) (1)         | Umáx (2)  |
| Muros de fachada   |    | 0,183 W/m <sup>2</sup> °C  | 0.94 W/m <sup>2</sup> °C  |
| Particiones interiores en contacto con espacios no habitables  |    | 0.068 W/m <sup>2</sup> °C  | 0.94 W/m <sup>2</sup> °C  |

| Muros de fachada                  |                             | Huecos y lucernarios        |                         |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| UMm(4)                            | UMLim(5)                    | UHm(4)                      | UHlim(5)                |
| N<br>0.172<br>W/m <sup>2</sup> °C | 0,75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 2.75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 3,1 W/m <sup>2</sup> °C |
| E<br>0.169<br>W/m <sup>2</sup> °C | 0,75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 2.75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 3,1 W/m <sup>2</sup> °C |
| O<br>0.183<br>W/m <sup>2</sup> °C | 0,75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 2.75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 3,1 W/m <sup>2</sup> °C |
| S<br>0.172<br>W/m <sup>2</sup> °C | 0,75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 2.75<br>W/m <sup>2</sup> °C | 3,1 W/m <sup>2</sup> °C |

| Cerr. contacto terreno   |                          | Suelos                    |                            | Cubiertas                |                            | Lucernarios              |                         |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| UTm(4)                   | UMLim(5)                 | USm(4)                    | USlim(5)                   | UCm(4)                   | UCLim(5)                   | ULm(4)                   | Fillim (5)              |
| 0,176W/m <sup>2</sup> °C | 0.75 W/m <sup>2</sup> °C | 0,157 W/m <sup>2</sup> °C | U 0.50 W/m <sup>2</sup> °C | 0,15 W/m <sup>2</sup> °C | U 0.50 W/m <sup>2</sup> °C | 2,75 W/m <sup>2</sup> °C | 3,1 W/m <sup>2</sup> °C |

- Umáx(proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
- Umáx corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- En edificios de viviendas, Umáx(proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

### **3.6.2. EXIGENCIA BÁSICA HE 1 – CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

#### **1. Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica a:

- Edificios de nueva construcción.
- Intervenciones en edificios existentes:
  - Ampliaciones.
  - Cambios de uso.
  - Reformas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o debido a su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de estos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se consideraran de baja demanda energética.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

### **3.6.3. 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.

**NO APLICA.**

### **3.6.4. 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 el encendido 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.

### **1. Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica a las instalaciones de iluminación interior en:

- o Edificios de nueva construcción.
- o Intervenciones en edificios existentes con:
  - o Renovación o ampliación de una parte de la instalación.
  - o Cambios de uso característico del edificio.
  - o Cambios de actividad en una zona del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- o Las instalaciones interiores de vivienda.
- o Las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- o Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o debido a su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.
- o Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- o Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- o Edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de estos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

- o Se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
  - o Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
  - o Cambios de uso característico.
- o Cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
- o Cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
- o En cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

**Es de aplicación al tratarse de un edificio de nueva construcción.**

### **2. Caracterización y cuantificación de la exigencia**

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI<sub>lim</sub>) establecido en la tabla 3.1-HE3:

| TABLA 3.1 – HE 3 VALOR LÍMITE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI <sub>lim</sub> ) |                     |
|---|---------------------|
| USO DEL RECINTO   | VEEI <sub>lim</sub> |
| Administrativo  | 3.0                 |
| Zonas comunes   | 4.0                 |

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada ( $P_{TOT} / S_{TOT}$ ) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3:

| TABLA 3.2 – HE 3 POTENCIA MÁXIMA POR SUPERFICIE ILUMINADA ( $P_{TOT,lim} / S_{TOT}$ ) |  |  |
|---|--|--|
| USO   | E – ILUMINACIÓN MEDIA EN EL PLANO HORIZONTAL (LUX) | POTENCIA MÁXIMA A INSTALAR (W/m <sup>2</sup> ) |
| Otros usos  | ≤ 600  | 10   |
|   | > 600  | 25   |

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- o (A) Un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico.
- o (B) Un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado (B) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- o Un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.
- o Un sistema de temporización mediante pulsador.

**CUMPLE, en base a estos valores se ha calculado la iluminación de las distintas zonas del proyecto. La iluminancia media de los locales es siempre mayor a 200 lux.**

### 3.6.5. EXIGENCIA BÁSICA HE 4 – CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### 1. Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en este apartado se aplican a:

- o Edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F.
- o Edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F, en los que se reforme integralmente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

- Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
- Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

**NO APLICA, al ser la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) inferior a 100 l/d.**

### **3.6.6. EXIGENCIA BÁSICA HE 5 – GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES**

#### **1. Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica en los siguientes casos:

- Edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m<sup>2</sup> construidos.
- Ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m<sup>2</sup>.
- Edificios existentes que se reformen integralmente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

**NO APLICA.**

### **3.6.7. EXIGENCIA BÁSICA HE 6 – DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

#### **1. Ámbito de aplicación**

Las condiciones establecidas en este apartado se aplican a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

- Edificios de nueva construcción.
- Edificios existentes, en los siguientes casos:
  - Cambios de uso característico del edificio.
  - Ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m<sup>2</sup>.
  - Reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
  - Intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención.

- o Intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- o Los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos.
- o Los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de uso residencial privado, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiéndose como tal, su coste de ejecución material.
- o Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o debido a su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

**NO APLICA.**

## 4. OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### 4.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE GALICIA

Las presentes leyes tienen por objeto garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades en relación con la accesibilidad universal y el diseño para todos respecto a los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como en relación con los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, de modo que los mismos se hagan comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en igualdad de condiciones de seguridad y comodidad y de la manera más autónoma y natural posible.

Las leyes aplicables para dar cumplimiento con una adecuada accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas son:

- o **Ley 10/2014**, de 3 de diciembre, de accesibilidad.

La presente ley tiene por objeto garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades en relación con la accesibilidad universal y el diseño para todos respecto a los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como en relación con los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, de modo que los mismos se hagan comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en igualdad de condiciones de seguridad y comodidad y de la manera más autónoma y natural posible.

- o **Decreto 35/2000**, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad

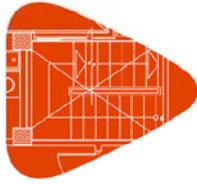
Autónoma de Galicia (vigente mientras no se desarrolle el nuevo reglamento de la ley 10/2014, y siempre que no contradiga los preceptos de esta nueva Ley).

| <b>CONDICIONES FUNCIONALES DEL LOCAL</b>             |  |
|--|--|
| <b>EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO</b>                   | Accesible.                                     |
| <b>DESNIVEL ENTRE LA VÍA PÚBLICA Y LA ACERA</b>      | Se considera accesible por la acera peatonal.  |
| <b>ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO</b>      | Ascensor.                                      |
| <b>ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO</b>     | Cumple.  |
| <b>SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES</b>               | El edificio dispone de cuatro aseos accsibles. |
| <b>ASEO ACCESIBLE EN CENTROS DE TRABAJO PEQUEÑOS</b> | Cumple.  |

**CUMPLE**, dando cumplimiento al artículo 24.2 de la ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad, disponiendo de un itinerario accesible en todo el local.

## **5. ANEJOS**

### **5.1. MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL**

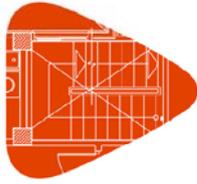


---

## MEMORIA DE CÁLCULO.

### ÍNDICE

|   |  |
|---|--|
| MEMORIA DE CÁLCULO .....                              |  |
| 1. Justificación de la solución adoptada .....        |  |
| 2. Normas adoptadas en el cálculo .....               |  |
| 4. Características de los materiales a utilizar ..... |  |
| 4.1 Hormigón armado.....                              |  |
| 4.1.1 Hormigones .....                                |  |
| 4.1.2 Acero en barras .....                           |  |
| 4.1.3 Durabilidad .....                               |  |
| 4.1.4 Ejecución .....                                 |  |
| 4.2 Ensayos a realizar.....                           |  |
| 5. Acciones.....                                      |  |
| 5.1 Acciones Gravitatorias .....                      |  |
| 5.1.1 Cargas superficiales .....                      |  |
| 5.1.1.1 Peso propio del forjado .....                 |  |
| 5.1.1.2 Pavimentos y revestimientos .....             |  |
| 5.1.1.3 Sobrecarga de tabiquería .....                |  |
| 5.1.1.4 Sobrecarga de uso .....                       |  |
| 5.1.1.5 Sobrecarga de nieve .....                     |  |
| 5.1.2 Cargas lineales.....                            |  |
| 5.1.2.1 Peso propio de las fachadas .....             |  |
| 5.2 Acciones del viento.....                          |  |
| 5.3 Acciones térmicas y reológicas .....              |  |
| 5.4 Acciones sísmicas.....                            |  |
| 5.5 Acciones de incendio .....                        |  |
| 6. Combinaciones de acciones consideradas .....       |  |
| 6.1 Hormigón Armado .....                             |  |
| 7. Método de cálculo.....                             |  |
| 7.1 Solicitaciones y esfuerzos .....                  |  |
| 7.1.1 Hormigón armado .....                           |  |
| 7.2 Discretización de la estructura .....             |  |
| 7.3 Límites de deformación .....                      |  |



---

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. Justificación de la solución adoptada

Se trata del cálculo de la estructura y elementos divisorios con los que ha sido resuelto el proyecto al que hacemos referencia. El tipo de estructura está compuesto por muros de carga de hormigón y estructura metálica, adoptando una solución en consonancia con la preexistente.

### 2. Normas adoptadas en el cálculo

- Código Estructural Real Decreto 470/2021 , 29 de Junio.

- Norma Sismoresistente NCSR-02. Real Decreto 997/2002, 27 de Septiembre.

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

DB SE Seguridad estructural.

DB SE-AE Acciones en la edificación.

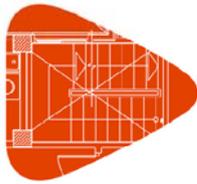
DB SE-C Cimientos

DB SE-A Seguridad estructural: Seguridad en caso de incendio

- RC-08 "Instrucción para la recepción de cementos". Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.

### 3. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación.



### 3.1 Hormigón armado

#### 3.1.1 Hormigones

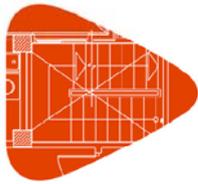
|   | Elementos de Hormigón Armado |                                       |   |             |
|---|------------------------------|---------------------------------------|---|-------------|
|   | Muros Baupanel System        | Cara inferior forjado Baupanel System | Capa compresión forjado Baupanel System | Cimentación |
| Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 25                           | 25                                    | 25                                      | 25          |
| Tipo de cemento (RC-08)   | CEM II/B-V                   | CEM II/B-V                            | CEM II/B-V                              | CEM II/B-V  |
| Contenido mínimo de cemento (kp/m <sup>3</sup> )                        | 300                          | 250                                   | 300                                     | 275         |
| Tamaño máximo del árido (mm)  | 4                            | 4                                     | 20                                      | 20          |
| Tipo de ambiente (agresividad)  | IIb                          | I                                     | IIb                                     | IIa         |
| Consistencia del hormigón   | Plastica                     | Blanda                                | Blanda                                  | Blanda      |
| Sistema de compactación   | Proyectado                   | Proyectado                            | Vibrado                                 | Vibrado     |
| Nivel de Control Previsto   | Estadístico                  | Estadístico                           | Estadístico                             | Estadístico |
| Coefficiente de Minoración  | 1.5                          | 1.5                                   | 1.5                                     | 1.5         |
| Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )      | 16.66                        | 16.66                                 | 16.66                                   | 16.66       |
| Recubrimiento Nominal (mm)  | 30                           | 25                                    | 30                                      | 50*         |

NOTAS: -El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado.

-(\*) Sin hormigón de limpieza 70 mm

Se establecen dos coeficientes reductores de la resistencia del hormigón en función de las situaciones de proyecto:

| Situación de proyecto     | Hormigón $\gamma_c$ |
|---------------------------|---------------------|
| Persistente o transitoria | 1.5                 |



---

|            |     |
|------------|-----|
| Accidental | 1.3 |
|------------|-----|

### 3.1.2 Acero en barras

|  |            |
|--|------------|
|  | Estructura |
| Designación  | B-500-S    |
| Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )                                     | 500        |
| Coefficiente de Minoración   | 1.15       |
| Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 434.78     |

El acero empleado en los mallazos prefabricados serán del tipo B-500-T con limite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>.

Se establecen dos coeficientes reductores de la resistencia del acero en función de las situaciones de proyecto:

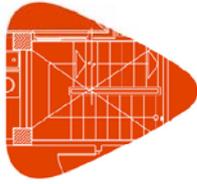
| Situación de proyecto     | Acero $\gamma_s$ |
|---------------------------|------------------|
| Persistente o transitoria | 1.15             |
| Accidental                | 1.0              |

### 3.1.3 Ejecución

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
|                                     | Toda la obra |
| <b>A. Nivel de Control previsto</b> | Normal       |

### 3.2 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.



Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

#### 4. Acciones

##### 4.1 Acciones Gravitatorias

##### 4.1.1 Cargas superficiales

##### 4.1.1.1 Peso propio del forjado

Se han dispuesto los siguientes tipos de forjados:

| Planta            | Tipo    | Recubrimiento inferior (cm) | Capa de compresión (cm) | Canto total (cm) | P. Propio (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---------|-----------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|
| Todos los niveles | BSF-200 | 3                           | 5                       | 30.2             | 2.34                           |

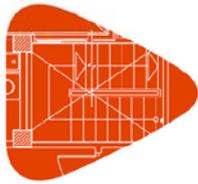
\*Valores de recubrimiento medidos desde la cresta de la onda rectilínea de EPS.

##### 4.1.1.2 Pavimentos y revestimientos

| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta Baja | 1                           |

| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta tipo | 1                           |

| Planta             | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------|
| Cubierta inclinada | 2                           |



---

| Planta         | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|----------------|-----------------------------|
| Cubierta plana | 2                           |

#### 4.1.1.3 Sobrecarga de tabiquería

| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta Baja | 1                           |

| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta tipo | 1                           |

#### 4.1.1.4 Sobrecarga de uso

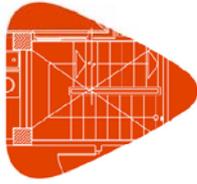
| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta Baja | 2                           |

| Planta      | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------|
| Planta tipo | 2                           |

| Planta             | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------|
| Cubierta inclinada | 1                           |

| Planta         | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|----------------|-----------------------------|
| Cubierta plana | 1                           |

#### 4.1.1.5 Sobrecarga de nieve



---

| Planta   | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|----------|-----------------------------|
| Cubierta | 0.5                         |

#### 4.1.2 Cargas lineales

##### 4.1.2.1 Peso propio de las fachadas

| Planta            | Carga en kN /m <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------------------|
| Todos los niveles | 1.8                         |

#### 4.2 Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. Se obtiene dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado.:

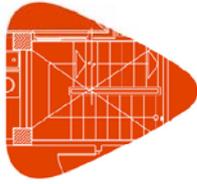
$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D del DB-SE AE.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2 del DB-SE AE., en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



### 4.3 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Además se han previsto las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo.

### 4.4 Acciones sísmicas

La aplicación de la norma de construcción sismorresistente NCSE-02 es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  (art. 2.1) sea inferior a 0,08g.

No se consideran acciones sísmicas ya que se deduce que la aceleración sísmica básica del emplazamiento del proyecto es inferior a 0,08g.

### 4.5 Acciones de incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están consideradas según el CTE DB-SI.

## 5. Combinaciones de acciones consideradas

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

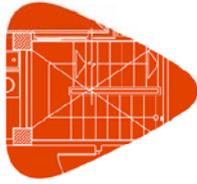
- Situaciones no sísmicas
  - Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:



$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

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

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

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

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

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

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

( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

## 5.1 Hormigón Armado

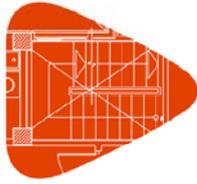
De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón.**

- **Situaciones no sísmicas**

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

| Situación 1: Persistente o transitoria |  |              |  |                             |
|--|--|--------------|--|-----------------------------|
|  | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|  | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)                   | 1.00   | 1.35         | 1.00                                   | 1.00                        |



---

|                |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q)     | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q)      | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A)      |      |      |      |      |

## 6. Método de cálculo

### 6.1 Solicitaciones y esfuerzos

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

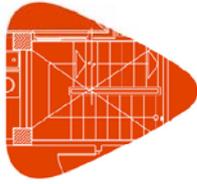
En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.



---

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

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

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

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

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

#### **6.1.1 Hormigón armado**

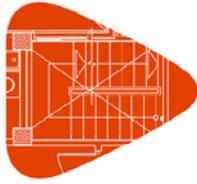
El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08

|                         |
|-------------------------|
| Situaciones no sísmicas |
|-------------------------|



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

#### Situaciones sísmicas

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

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

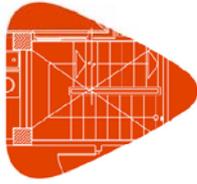
## 6.2 Discretización de la estructura

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

**Muros de hormigón armado:** Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final.

La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

**Losas de cimentación:** son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto.



### 6.3 Límites de deformación

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

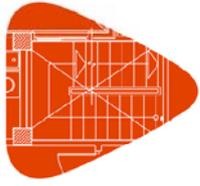
Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

| <b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b> |  |  |
|--|--|--|
| Estructura no solidaria con otros elementos  | Estructura solidaria con otros elementos                               |  |
|  | Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas                    | Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas                      |
| <b>VIGAS Y LOSAS</b><br>Relativa: $\delta / L < 1/300$   | Relativa: $\delta / L < 1/400$   | Relativa: $\delta / L < 1/500$   |
| <b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b><br>Relativa: $\delta / L < 1/300$                             | Relativa: $\delta / L < 1/500$<br>$\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ | Relativa: $\delta / L < 1/500$<br>$\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ |

| Desplazamientos horizontales                                    |  |
|---|--|
| Local   | Total  |
| Desplome relativo a la altura entre plantas:<br>$d / h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio:<br>$d / H < 1/500$ |



## II. PLANOS

### 1. Urbanismo

- ESTADO PREVIO –SITUACIÓN e: 1/1000 U01
- ESTADO PREVIO – ANÁLISIS HISTÓRICO e: 1/1000 U02
- ESTADO PREVIO – EMPLAZAMIENTO Y ACABADOS e: 1/400 U03
- EMPLAZAMIENTO, VEGETACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO e:1/400 U04
- EMPLAZAMIENTO, VEGETACIÓN Y PAVIMENTOS e:1/400 U05
- SITUACIÓN, ANÁLISIS URBANÍSTICO Y VOLUMÉTRICO e:1/1000 U06

### 2. Arquitectura

- ESTADO PREVIO – PLANTAS SÓTANO, BAJA, 1 Y 2 e: 1/250 A01
- ESTADO PREVIO – PLANTAS 3, 4, 5 Y CUBIERTA e: 1/250 A02
- ESTADO PREVIO – SECCIONES GENERALES 1 e: 1/250 A03
- ESTADO PREVIO – SECCIONES GENERALES 2 e: 1/250 A04
- PLANO DE DEMOLICIONES e: 1/250 A05
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 A06
- PLANTA BAJA e: 1/100 A07
- PLANTA PRIMERA e: 1/100 A08
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 A09
- PLANTA TERCERA e: 1/100 A10
- PLANTA CUARTA e: 1/100 A11
- PLANTA QUINTA e: 1/100 A12
- CUBIERTA e: 1/100 A13
- SECCIONES GENERALES 1 e:1/200 A14
- SECCIONES GENERALES 2 e:1/200 A15
- SECCIONES GENERALES 3 e:1/200 A16
- SECCIONES GENERALES 4 e:1/200 A17
- ANÁLISIS – FOTOMONTAJES 1 A18
- ANÁLISIS – FOTOMONTAJES 2 A19
- ANÁLISIS – FOTOMONTAJES 3 A20

### 3. Estructura

- PLANTA SÓTANO - LOSA DE CIMENTACIÓN e: 1/100 E01
- PLANTA SÓTANO - SOLERA CAVITI e: 1/100 E02

|   |     |
|---|-----|
| ○ CUBIERTA PLANA Y PLANTA BAJA e: 1/100                               | E03 |
| ○ CUBIERTA Y PLANTA BAJA e: 1/100                                     | E04 |
| ○ PLANTA PRIMERA e: 1/100   | E05 |
| ○ INFERIOR DE PASARELA 1 Y PLANTA 2 e: 1/100                          | E06 |
| ○ SUPERIOR DE PASARELA 1 Y PLANTA 2 e: 1/100                          | E07 |
| ○ INFERIOR DE PASARELA 2 Y PLANTA 3 e: 1/100                          | E08 |
| ○ SUPERIOR DE PASARELA 2 Y PLANTA 3 e: 1/100                          | E09 |
| ○ DISPOSICIÓN DE VIGAS, MONTANTES Y DIAGONALES EN PASARELA 2 e: 1/100 | E10 |
| ○ DISPOSICIÓN DE VIGAS, MONTANTES Y DIAGONALES EN PASARELA 1 e: 1/100 | E11 |
| ○ DISP. DE VIGAS, MONTANTES Y DIAGONALES EN VOL. VERTICAL e: 1/100    | E12 |
| ○ EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN e: 1/100                                   | E13 |
| ○ EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN e: 1/100                                   | E14 |
| ○ REPLANTEO e: 1/100  | E15 |
| ○ DESPIECE DE ELEMENTOS LINEALES e: 1/100                             | E16 |

#### 4. Construcción

|  |     |
|--|-----|
| ○ SECCIÓN LONGITUDINAL GENERAL e: 1/75                     | C01 |
| ○ SECCIÓN LONGITUDINAL VOLÚMEN SUBTERRÁNEO e: 1/10         | C02 |
| ○ SECCIÓN LONGITUDINAL PASARELAS e: 1/10                   | C03 |
| ○ SECCIÓN TRANSVERSAL GENERAL e: 1/75                      | C04 |
| ○ SECCIÓN TRANSVERSAL VOLÚMEN SUBTERRÁNEO e: 1/10          | C05 |
| ○ SECCIÓN TRANSVERSAL PASARELAS e: 1/10                    | C06 |
| ○ PLANTA -1 e: 1/10  | C07 |
| ○ PLANTA SEGUNDA e: 1/10                                   | C08 |
| ○ PLANTA TERCERA e: 1/10                                   | C09 |
| ○ PLANTAS BAJA, PRIMERA Y CUARTA e: 1/10                   | C10 |
| ○ SECCIÓN GENERAL DE VOLUMEN DE COMUNICACIONES e: 1/75     | C11 |
| ○ DETALLE DE ESCALERA EN VOLUMEN DE COMUNICACIONES e: 1/10 | C12 |
| ○ CARPINTERÍA – DETALLES DE VENTANALES INT. Y EXT e: 1/100 | C13 |
| ○ CARPINTERÍA – PUERTAS Y VENTANAS e: 1/5                  | C14 |
| ○ CARPINTERÍA – PUERTAS Y VENTANAS e: 1/5                  | C15 |
| ○ ACABADOS - TABIQUERÍA - PS e: 1/100                      | C16 |
| ○ ACABADOS - TABIQUERÍA - PB e: 1/100                      | C17 |
| ○ ACABADOS - TABIQUERÍA – P1 e: 1/100                      | C18 |
| ○ ACABADOS - TABIQUERÍA – P2 e: 1/100                      | C19 |
| ○ ACABADOS - TABIQUERÍA – P3 e: 1/100                      | C20 |

## 5. Instalaciones

- CLIMATIZACIÓN
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 101
- PLANTA BAJA Y PLANTA PRIMERA e: 1/100 102
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 103
- PLANTA TERCERA e: 1/100 104
  
- SANEAMIENTO
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 105
- PLANTA BAJA e: 1/100 106
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 107
- CUBIERTA e: 1/100 108
  
- FONTANERÍA
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 109
- PLANTA BAJA e: 1/100 110
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 111
  
- ILUMINACIÓN
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 112
- PLANTA BAJA Y PLANTA PRIMERA e: 1/100 113
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 114
- PLANTA TERCERA e: 1/100 115
- PLANTA CUARTA e: 1/100 116
  
- SI
- PLANTA SÓTANO e: 1/100 117
- PLANTA BAJA Y PLANTA PRIMERA e: 1/100 118
- PLANTA SEGUNDA e: 1/100 119
- PLANTA TERCERA e: 1/100 120

**III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1. UNIDADES DE OBRA. PRECIOS UNITARIOS
2. DESCOMPUESTOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y DE MANTENIMIENTO. RESIDUOS GENERADOS
4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

**1. UNIDADES DE OBRA. PRECIOS UNITARIOS****CAPÍTULO CIMENTACIONES****C01:****CSL010 m<sup>3</sup> Losa de cimentación.**

273,16€

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**C02:****CSV010 m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación de hormigón armado.**

302,33€

Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**C03:****CPI080 m Pilote barrenado y hormigonado por tubo central de barrena.**

95,90€

Pilote de cimentación de hormigón armado de 65 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-8 según NTE-CPI, de hasta 15 m de profundidad. Ejecutado por barrenado de tierras, en terreno de menos de 25 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco por bombeo a través del fuste del útil de perforación del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión a bomba estacionaria, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

**C04:****CCS010 m<sup>3</sup> Muro de sótano.**

221,77€

Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

## 2. DESCOMPUESTOS

### C01:

CSL010 m<sup>3</sup> Losa de cimentación.

| Código   | Unidad                          | Descripción   | Rendimiento                       | Precio unitario | Importe       |
|--|---------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>1 Materiales</b>  |                                 |   |                                   |                 |               |
| mt07aco020a  | Ud                              | Separador homologado para cimentaciones.  | 5,000                             | 0,15            | 0,75          |
| mt07aco010g  | kg                              | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 86,700                            | 1,22            | 105,77        |
| mt08var050   | kg                              | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.  | 0,425                             | 1,50            | 0,64          |
| mt10haf010ctps   | m <sup>3</sup>                  | Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.  | 1,050                             | 107,49          | 112,86        |
| <b>Subtotal materiales:</b>                                    |                                 |   |                                   |                 | <b>220,02</b> |
| <b>2 Equipo y maquinaria</b>                                   |                                 |   |                                   |                 |               |
| mq06vib020   | h                               | Regla vibrante de 3 m.  | 0,333                             | 5,23            | 1,74          |
| <b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>                           |                                 |   |                                   |                 | <b>1,74</b>   |
| <b>3 Mano de obra</b>  |                                 |   |                                   |                 |               |
| mo043  | h                               | Oficial 1ª ferrallista.   | 0,544                             | 22,27           | 12,11         |
| mo090  | h                               | Ayudante ferrallista.   | 0,816                             | 21,15           | 17,26         |
| mo045  | h                               | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 0,350                             | 22,27           | 7,79          |
| mo092  | h                               | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 0,420                             | 21,15           | 8,88          |
| <b>Subtotal mano de obra:</b>                                  |                                 |   |                                   |                 | <b>46,04</b>  |
| <b>4 Costes directos complementarios</b>                       |                                 |   |                                   |                 |               |
| %  | Costes directos complementarios |   | 2,000                             | 267,80          | 5,36          |
| Coste de mantenimiento decenal: 8,19€ en los primeros 10 años. |                                 |   | <b>Costes directos (1+2+3+4):</b> |                 | <b>273,16</b> |

PRECIO: 458,26m<sup>3</sup> x 273,16€/m<sup>3</sup>=125178,30€

### C02:

CSV010 m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación de hormigón armado.

| Código                      | Unidad         | Descripción  | Rendimiento | Precio unitario | Importe       |
|-----------------------------|----------------|--|-------------|-----------------|---------------|
| <b>1 Materiales</b>         |                |  |             |                 |               |
| mt07aco020a                 | Ud             | Separador homologado para cimentaciones.   | 7,000       | 0,15            | 1,05          |
| mt07aco010c                 | kg             | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 100,000     | 1,60            | 160,00        |
| mt08var050                  | kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.   | 0,400       | 1,50            | 0,60          |
| mt10haf010ctps              | m <sup>3</sup> | Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.   | 1,100       | 107,49          | 118,24        |
| <b>Subtotal materiales:</b> |                |  |             |                 | <b>279,89</b> |
| <b>2 Mano de obra</b>       |                |  |             |                 |               |
| mo043                       | h              | Oficial 1ª ferrallista.  | 0,160       | 22,27           | 3,56          |
| mo090                       | h              | Ayudante ferrallista.  | 0,160       | 21,15           | 3,38          |
| mo045                       | h              | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  | 0,050       | 22,27           | 1,11          |
| mo092                       | h              | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  | 0,400       | 21,15           | 8,46          |

**Subtotal mano de obra: 16,51**

|  |  |                                 |        |               |
|--|--|---------------------------------|--------|---------------|
| <b>3</b>   | <b>Costes directos complementarios</b> |                                 |        |               |
| %  | Costes directos complementarios        | 2,000                           | 296,40 | 5,93          |
| Coste de mantenimiento decenal: 9,07€ en los primeros 10 años. |  | <b>Costes directos (1+2+3):</b> |        | <b>302,33</b> |

**PRECIO: 4,42m3 x 302,33€/m3=1336,30€**

**C03:**

**CPI080 m Pilote barrenado y hormigonado por tubo central de barrena.**

| Código   | Unidad                          | Descripción  | Rendimiento                          | Precio unitario | Importe      |
|--|---------------------------------|--|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>1</b>   |                                 | <b>Materiales</b>  |                                      |                 |              |
| mt07aco020k  | Ud                              | Separador homologado para pilotes.   | 3,000                                | 0,10            | 0,30         |
| mt07aco010c  | kg                              | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. | 5,600                                | 1,60            | 8,96         |
| mt08var050   | kg                              | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.   | 0,034                                | 1,50            | 0,05         |
| mt10haf010ctmk   | m³                              | Hormigón HA-25/F/12/XC2, fabricado en central.   | 0,420                                | 94,20           | 39,56        |
|  |                                 |  | <b>Subtotal materiales:</b>          |                 | <b>48,87</b> |
| <b>2</b>   |                                 | <b>Equipo y maquinaria</b>   |                                      |                 |              |
| mq03pii108a  | h                               | Equipo completo para perforación de pilote barrenado y hormigonado por tubo central de barrena, CPI-8.             | 0,081                                | 375,00          | 30,38        |
| mq06bhe020   | h                               | Bomba estacionaria, para bombeo de hormigón.   | 0,065                                | 62,72           | 4,08         |
|  |                                 |  | <b>Subtotal equipo y maquinaria:</b> |                 | <b>34,46</b> |
| <b>3</b>   |                                 | <b>Mano de obra</b>  |                                      |                 |              |
| mo043  | h                               | Oficial 1ª ferrallista.  | 0,022                                | 22,27           | 0,49         |
| mo090  | h                               | Ayudante ferrallista.  | 0,022                                | 21,15           | 0,47         |
| mo045  | h                               | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  | 0,150                                | 22,27           | 3,34         |
| mo092  | h                               | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  | 0,302                                | 21,15           | 6,39         |
|  |                                 |  | <b>Subtotal mano de obra:</b>        |                 | <b>10,69</b> |
| <b>4</b>   |                                 | <b>Costes directos complementarios</b>   |                                      |                 |              |
| %  | Costes directos complementarios | 2,000  | 94,02                                | 1,88            |              |
| Coste de mantenimiento decenal: 1,92€ en los primeros 10 años. |                                 | <b>Costes directos (1+2+3+4):</b>  |                                      | <b>95,90</b>    |              |

**PRECIO: 3,00m x 95,90€/m=287,70€**

**C04:****CCS010 m<sup>3</sup> Muro de sótano.**

| Código   | Unidad         | Descripción   | Rendimiento                     | Precio unitario | Importe       |
|--|----------------|---|---------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>1 Materiales</b>  |                |   |                                 |                 |               |
| mt07aco020d  | Ud             | Separador homologado para muros.  | 8,000                           | 0,06            | 0,48          |
| mt07aco010g  | kg             | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. | 51,000                          | 1,22            | 62,22         |
| mt08var050   | kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.  | 0,650                           | 1,50            | 0,98          |
| mt10haf010ctps   | m <sup>3</sup> | Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.  | 1,050                           | 107,49          | 112,86        |
| <b>Subtotal materiales:</b>                                    |                |   |                                 |                 | <b>176,54</b> |
| <b>2 Mano de obra</b>  |                |   |                                 |                 |               |
| mo043  | h              | Oficial 1ª ferrallista.   | 0,440                           | 22,27           | 9,80          |
| mo090  | h              | Ayudante ferrallista.   | 0,560                           | 21,15           | 11,84         |
| mo045  | h              | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 0,180                           | 22,27           | 4,01          |
| mo092  | h              | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 0,720                           | 21,15           | 15,23         |
| <b>Subtotal mano de obra:</b>                                  |                |   |                                 |                 | <b>40,88</b>  |
| <b>3 Costes directos complementarios</b>                       |                |   |                                 |                 |               |
|  | %              | Costes directos complementarios   | 2,000                           | 217,42          | 4,35          |
| Coste de mantenimiento decenal: 8,87€ en los primeros 10 años. |                |   | <b>Costes directos (1+2+3):</b> |                 | <b>221,77</b> |

**PRECIO: 209,94m<sup>3</sup> x 221,77€/m<sup>3</sup>=46558,39€**

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y DE MANTENIMIENTO. RESIDUOS GENERADOS

**C01:****CSL010 m<sup>3</sup> Losa de cimentación.**

#### Pliego de condiciones

##### **UNIDAD DE OBRA CSL010: LOSA DE CIMENTACIÓN.**

##### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

### **Residuos generados**

| Código LER                 | Tipo   | Peso (kg)    | Volumen (l)  |
|----------------------------|--|--------------|--------------|
| 17 04 05                   | Hierro y acero.                                  | 0,652        | 0,310        |
| 17 01 01                   | Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 2,771        | 1,847        |
| <b>Residuos generados:</b> |  | <b>3,423</b> | <b>2,158</b> |
| 15 01 01                   | Envases de papel y cartón.                       | 0,360        | 0,480        |
| <b>Envases:</b>            |  | <b>0,360</b> | <b>0,480</b> |

Total residuos: 3,783 2,638

**C02:**

CSV010 m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación de hormigón armado.

**Pliego de condiciones****UNIDAD DE OBRA CSV010: ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.****MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**Residuos generados**

| Código LER                 | Tipo   | Peso (kg)    | Volumen (l)  |
|----------------------------|--|--------------|--------------|
| 17 04 05                   | Hierro y acero.                                  | 0,752        | 0,358        |
| 17 01 01                   | Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 2,903        | 1,935        |
| <b>Residuos generados:</b> |  | <b>3,655</b> | <b>2,293</b> |
| 15 01 01                   | Envases de papel y cartón.                       | 0,504        | 0,672        |
| <b>Envases:</b>            |  | <b>0,504</b> | <b>0,672</b> |
| <b>Total residuos:</b>     |  | <b>4,159</b> | <b>2,965</b> |

**C03:**

**CPI080 m Pilote barrenado y hormigonado por tubo central de barrena.**

**Pliego de condiciones****UNIDAD DE OBRA CPI080: PILOTE BARRENADO Y HORMIGONADO POR TUBO CENTRAL DE BARRENA.****MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad y el nivel freático del terreno, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Pilote de cimentación de hormigón armado de 65 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-8 según NTE-CPI, de hasta 15 m de profundidad. Ejecutado por barrenado de tierras, en terreno de menos de 25 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco por bombeo a través del fuste del útil de perforación del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión a bomba estacionaria, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Dosificación, elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- UNE-EN 206. Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.

Ejecución, control y documentación:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- UNE-EN 1536. Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.

- NTE-CPI. Cimentaciones. Pilotes: In situ.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE.**

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: corte estratigráfico, cota del nivel freático, grado de agresividad del terreno y características mecánicas del terreno, así como la determinación de la profundidad estimada para la cimentación. Antes de desplazar a la obra la máquina de pilotar y las auxiliares, se comprobará que caben en el lugar de trabajo y pueden moverse sin estorbos, de forma que se garantice la situación de cada pilote en el sitio correcto, según el orden de ejecución de los pilotes.

**DEL CONTRATISTA.**

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Extracción de la barrena simultáneamente con la puesta en obra del hormigón. Colocación de la armadura en el hormigón fresco. Limpieza y retirada de sobrantes.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá la cabeza del pilote recién hormigonado frente a acciones mecánicas y temperaturas inferiores a 3°C.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

**Residuos generados**

| Código LER                 | Tipo   | Peso (kg)      | Volumen (l)    |
|----------------------------|--|----------------|----------------|
| 17 05 04                   | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 663,661        | 414,788        |
| 17 04 05                   | Hierro y acero.  | 0,042          | 0,020          |
| 17 01 01                   | Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).                       | 1,233          | 0,822          |
| <b>Residuos generados:</b> |  | <b>664,936</b> | <b>415,630</b> |
| 15 01 01                   | Envases de papel y cartón.   | 0,216          | 0,288          |
| <b>Envases:</b>            |  | <b>0,216</b>   | <b>0,288</b>   |
| <b>Total residuos:</b>     |  | <b>665,152</b> | <b>415,918</b> |

**C04:****CCS010 m³ Muro de sótano.****Pliego de condiciones****UNIDAD DE OBRA CCS010: MURO DE SÓTANO.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**Residuos generados**

| Código LER                 | Tipo   | Peso (kg)    | Volumen (l)  |
|----------------------------|--|--------------|--------------|
| 17 04 05                   | Hierro y acero.                                  | 0,385        | 0,183        |
| 17 01 01                   | Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 2,771        | 1,847        |
| <b>Residuos generados:</b> |  | <b>3,156</b> | <b>2,031</b> |
| 15 01 01                   | Envases de papel y cartón.                       | 0,576        | 0,768        |
| <b>Envases:</b>            |  | <b>0,576</b> | <b>0,768</b> |
| <b>Total residuos:</b>     |  | <b>3,732</b> | <b>2,799</b> |

#### 4. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

| CAP | RESUMEN                                       | EUROS               | %     |
|-----|---|---------------------|-------|
|     | Demolición y movimiento de tierras            | 257 033,37          | 9,35  |
|     | Cimentación                                   | 364 245,15          | 13,25 |
|     | Instalaciones de alcantarillado y saneamiento | 69 000,40           | 2,51  |
|     | Estructura                                    | 1 020 986,03        | 37,14 |
|     | Cubiertas                                     | 143 223,94          | 5,21  |
|     | Albañilería y acabados                        | 308 714,94          | 11,23 |
|     | Aparatos sanitarios y grifería                | 26 940,40           | 0,98  |
|     | Instalación de climatización, ACS             | 290 021,61          | 10,55 |
|     | Instalación de fontanería                     | 58 829,03           | 2,14  |
|     | Urbanización                                  | 11 270,98           | 0,41  |
|     | Varios  | 19 243,14           | 0,70  |
|     | Gestión de residuos                           | 86 319,23           | 3,14  |
|     | Plan de control                               | 61 303,14           | 2,23  |
|     | Seguridad y salud                             | 31 888,63           | 1,16  |
|     | <b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>               | <b>2 749 020,00</b> |       |

|                                   |                   |  |              |
|-----------------------------------|-------------------|--|--------------|
| 13,00 % Gastos generales .....    | 357 372,60        |  |              |
| 6,00 % Beneficio industrial ..... | 164 941,20        |  |              |
|                                   | SUMA DE G.G Y B.I |  | 522 313,80   |
|                                   | TOTAL PRESUPUESTO |  | 3 271 333,80 |
|                                   | CONTRATA          |  |              |
| 10,00 % I.V.A .....               | 327 133,38        |  |              |

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 3 598 467,18**

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE CON DIECIOCHO CENTIMOS.

ESTUDIANTE:.....ESTEBAN ESTÉVEZ ESTÉVEZ.....

TEMA: INTERVENCIÓN EN MONASTERIO MEKHITARISTA DE VIENA TALLER: IACOBUS

CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2023

**CONTENIDO DEL PROYECTO** (ver CTE parte I  
 anejo I)

| I. MEMORIA  | página | ■ | observaciones |
|---|--------|---|---------------|
| <b>Índice de la memoria paginada</b>              |        |   |               |
| <b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>                     |        |   |               |
| 1.1 Memoria conceptual                            | 3      |   |               |
| 1.2 Información previa                            | 3      |   |               |
| 1.3 Descripción del proyecto                      | 5      |   |               |
| 1.4 Prestaciones del edificio                     | 5      |   |               |
| <b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>                    |        |   |               |
| 2.1 Sustentación del edificio                     | 7      |   |               |
| 2.2 Sistema estructural                           | 8      |   |               |
| 2.3 Sistema envolvente                            | 10     |   |               |
| 2.4 Sistema de compartimentación                  | 12     |   |               |
| 2.5 Sistemas de acabados                          | 13     |   |               |
| 2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones | 14     |   |               |
| 2.7 Equipamiento                                  | 18     |   |               |
| <b>3. CUMPLIMIENTO DEL CTE</b>                    |        |   |               |
| 3.1 Seguridad Estructural                         | 19     |   |               |
| 3.2 Seguridad en caso de incendio                 | 27     |   |               |
| 3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad      | 40     |   |               |
| 3.4 Salubridad                                    | 53     |   |               |
| 3.5 Protección contra el ruido                    | 58     |   |               |
| 3.6 Ahorro de energía                             | 61     |   |               |
| <b>Otros reglamentos y disposiciones</b>          | 72     |   |               |
| <b>Anejos a la memoria (según CTE)</b>            | 74     |   |               |

| <b>II. PLANOS</b>                                     | número | ■ | observaciones                                   |
|---|--------|---|---|
| <b>Índice de planos</b>                               |        |   |   |
| Planos de análisis-síntesis                           |        |   | U02 U06 A18 A19 A20                             |
| Plano de situación                                    |        |   | U01 U06   |
| Plano de emplazamiento                                |        |   | U03 U04 U05                                     |
| Plano de urbanización, detalles                       |        |   | U03 U04 U05                                     |
| Plano de desmontes y excavaciones                     |        |   | E13 E14 A05                                     |
| Plantas generales                                     |        |   | A01 A02 A06 A07 A08 A09 A10 A11 A12 A13         |
| Planos de cubiertas                                   |        |   | A13   |
| Alzados y secciones                                   |        |   | A03 A04 A14 A15 A16 A17                         |
| <b>Planos de estructura</b>                           |        |   |   |
| Plano de replanteo                                    |        |   | E15   |
| Planta de cimentación                                 |        |   | E13 E14 E01 E02                                 |
| Esquemas de los elementos sustentantes                |        |   | E16   |
| Esquemas de plantas                                   |        |   | E01 E02 E03 E04 E05 E06 E07 E08 E09 E10 E11 E12 |
| Despiece de elementos lineales                        |        |   | E16   |
| Elementos singulares                                  |        |   |   |
| <b>Planos de instalaciones</b>                        |        |   |   |
| Instalaciones de fontanería                           |        |   | I09 I10 I11                                     |
| Instalaciones de saneamiento                          |        |   | I05 I06 I07 I08                                 |
| Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones    |        |   | I12 I13 I14 I15 I16                             |
| Instalaciones de climatización y ventilación          |        |   | I01 I02 I03 I04                                 |
| Instalaciones de protección frente al fuego           |        |   | I17 I18 I19 I20                                 |
| Otras instalaciones<br>Reserva espacios instalaciones |        |   |   |
| <b>Planos de definición constructiva</b>              |        |   |   |
| Sección constructiva vertical y detalle en planta     |        |   | C01 C02 C03 C04 C05 C06 C07 C08 C09 C10 C11     |
| Planos de tabiquería: detalle y prestaciones          |        |   | C16 C17 C18 C19 C20                             |
| Planos de acabados: detalle y prestaciones            |        |   | C16 C17 C18 C19 C20                             |
| Detalles específicos de escaleras y rampas: detalles  |        |   | C11 C12   |
| <b>Memorias gráficas</b>                              |        |   |   |
| Planos de carpintería: detalles                       |        |   | C13 C14 C15                                     |
| <b>III. PLIEGO DE CONDICIONES</b>                     | página | ■ | observaciones                                   |
| Pliego de condiciones particulares                    |        |   |   |
| <b>IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>                   | página | ■ |   |
| Mediciones capítulo                                   | 78     |   |   |
| Presupuesto<br>Resumen de capítulos                   | 89     |   |   |

**Esteban Estévez Estévez**  
A Coruña, 8 de septiembre de 2023



# CONTENIDO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

## I. MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Memoria conceptual. Concepto del proyecto presentado a través de la metodología seguida, su génesis y fundamentos de su evolución espacial hasta su concreción final. Dicho proceso contemplará desde los bocetos previos hasta su representación y análisis gráfico.

Su exposición, necesariamente abierta a las singularidades del proyecto, concretará las referencias explícitas de su desarrollo y estarán expresadas por medio de esquemas, bocetos, croquis, notas y representaciones tridimensionales axonométricas y/o perspectivas lineales analíticas, etc., de todos aquellos elementos que permitan establecer un seguimiento continuo del proceso de su elaboración proyectual, sus referencias, conocimientos, análisis y diagnosis. También en función a los usos, programa o la construcción pretendida, será necesario analizar y representar el medio físico y espacial donde se asienta, a su entorno natural y paisaje. En suma, del conjunto de modificaciones y alteraciones artísticas o técnicas propias del procedimiento o formato empleado.

Los aspectos anteriormente mencionados se concretarán atendiendo a cuatro bloques conceptuales urbano-arquitectónicos considerados básicos en relación a ideación, análisis, descripción y técnica. (2 pp.)

1.2 Información previa. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso. (1 p.). Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. (1 p.)

1.3 Descripción del proyecto. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, cimentación y entorno. (1 p.) Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. (1 p.). Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación. (1 p.) Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios. (2 pp.)

1.4 Prestaciones del edificio. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones. (2 pp.)

### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio: Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema de cimentación y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. (1 p.)

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal): identificación y descripción del sistema estructural general elegido. Definición de materiales, con atención a requisitos específicos diferentes de los estrictamente "mecánicos". Requerimientos de durabilidad. Condiciones de las cargas actuantes y adecuación a los usos y condiciones constructivas del proyecto.

Metodología de análisis. Coeficientes parciales de seguridad (materiales y acciones). Requisitos de verificación. Aptitud al uso. Estados límites últimos y de servicio. Idealización del sistema estructural. Modelización básica para el análisis del conjunto o de elementos parciales.

Criterios de predimensionado. Proporciones y relación dimensional entre elementos de análisis. Características del análisis. Descripción del programa de análisis informático con adecuación entre características del programa y tipo de estructura desarrollado. Detalle pormenorizado de análisis de elementos singulares o especialmente "sensibles" del proyecto. (Total 10 pp.)

2.3 Sistema envolvente: Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo. El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas. Se incluirán las ideas básicas del proyecto desarrollado; la reflexión constructiva; se describirán los sistemas utilizados en cada uno de los elementos constructivos con especial relevancia del sistema envolvente. (5 pp.)

2.4 Sistema de compartimentación: definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso. (1 p.)

2.5 Sistemas de acabados: Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. (1 p.)

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento. Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc. (1 p.)

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Se indicaran las prestaciones mínimas que deben cumplirse en cada apartado y las que cumplen la solución proyectada

3.1 Seguridad estructural

3.2 Seguridad en caso de incendios. Memoria conceptual, sectorización, materiales y clasificación. Aforo, ancho de paso y materiales. Aplicación, en su caso, del DB-SI o método alternativo. (2 pp.)

3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad. Seguridad frente a caídas, impacto o atrapamiento, aprisionamiento, iluminación deficiente, altas ocupaciones, ahogamiento, vehículo en movimiento y rayo. Ficha justificativa de accesibilidad. Solo de aquellos apartados que afecten al proyecto y con sus soluciones concretas. Aplicación del CTE-DB-SUA o método alternativo (12 pp.)

3.4 Salubridad. Memoria de evacuación de aguas; sistema, materiales y descripción de la solución de cubierta (2 pp.). Determinación del espacio de recogida y evacuación de residuos (1 p.). Memoria conceptual de tratamiento de aire, determinación del volumen, sistema y materiales (2 pp.)

3.5 Protección contra el ruido. Memoria conceptual razonada describiendo las medidas adoptadas. Análisis de los locales de reunión (acondicionamiento acústico). Solución de cerramientos y particiones. Aplicación del DB-HR o método alternativo. (6 pp.)

3.6 Ahorro de energía. Justificación y concepción razonada; comportamiento estacional; inercias térmicas; aislamientos previstos y posición (todos los cerramientos); soleamiento y comportamiento pasivo en general. Estudio de las condiciones higrótérmicas de los cerramientos. Trasmisancias térmicas. Cálculo de puentes térmicos. Modelo tridimensional. Memoria de cálculo. Demanda energética y consumo energético. Evaluación energética. Cálculo de condensaciones. Calificación energética. Rendimiento de las instalaciones térmicas. Eficiencia energética de la iluminación. Contribución de la energía solar o método justificativo alternativo. Contribución fotovoltaica en su caso. (18 pp.)

Otros reglamentos y disposiciones. Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Anejos a la memoria. El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras. Para complementar este apartado se acepta un breve resumen de: información geotécnica; cálculo de la estructura; protección contra el incendio; instalaciones del edificio; eficiencia energética; estudio de impacto ambiental; plan de control de calidad; estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso.

### 3. ANEXOS A LA MEMORIA

Aquellos que aporten información interesante sobre algún punto concreto del proyecto. Por ejemplo, características geométricas y/o mecánicas de algún sistema industrializado empleado.

## II. PLANOS

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

En caso de obras de rehabilitación se incluirán planos del edificio antes de la intervención.

Los planos contarán con leyenda, tamaño mínimo de letra 10 pp. Se evitará la utilización de tramas y colores con porcentajes inferiores al 50%

### Índice de planos

#### Planos de análisis-síntesis.

- Referencias previas de apuntes, croquis y bocetos personales que muestren el proceso de concepción proyectual seguido hasta su conclusión en la propuesta final. Diagramas, organigramas, esquemas funcionales operativos o espaciales, imágenes, fotomontajes, etc., que demuestren y permitan verificar la idoneidad de la solución urbana o arquitectónica adoptada y concretada en el estudio de referencia anterior. Plano de presentación en el que se pone en valor, gráficamente, las aportaciones del proyecto, su relación con el entorno próximo y lejano, el espacio, la luz y la arquitectura. Mediante croquis, dibujos y esquemas se intensificarán las motivaciones y búsquedas de la arquitectura-lugar-paisaje que se propone. (2 planos)

#### Plano de situación

- Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico (1 plano)

#### Plano de emplazamiento

- Justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc. Identificación precisa del entorno, cotas, curvas de nivel, vegetación, mobiliario urbano... (1 plano)

#### Plano de urbanización

- Red viaria, acometidas, etc. Sección constructiva de los viales con concreción de los materiales de las infraestructuras y especificación según normativa. Se definirá compactación de la base, el tipo de circulación, deslizamiento o resbaladidad. Detalle constructivo con especificación de materiales. (1 plano)

#### Plano de desmontes y excavaciones.

-Se dibujarán los perfiles y plantas necesarias para definir los aspectos anteriores. Se determinarán las fases de excavación y el método, las cotas de partida y de terminación. Se definirán los taludes con sus pendientes. Se incluirá un extracto del informe geotécnico referenciado en los planos. Se fijarán las medidas de seguridad e higiene. (1 plano)

#### Plantas generales

- Acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios. (2 planos)

#### Planos de cubiertas

- Pendientes, puntos de recogida de aguas, petos, limasas, limahoyas, juntas de dilatación, rebosaderos, chimeneas, ventilaciones, lucernarios, claraboyas, pararrayos, medidas de seguridad, acceso, etc. (1 plano)

#### Alzados y secciones

- Acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales. (2 planos).

#### Planos de estructura

- Descripción gráfica y dimensional de todo del sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). Plano de replanteo. Caras fijas de soportes, cota de implantación. (1 plano)

-Planta de cimentación. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema estructural y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. Identificación en planta de los elementos constituyentes. Acotado correcto coordinado con el plano de desmontes y excavaciones (replanteo). Detalles concretos de ejecución. Elementos singulares. Cuadros de características. Identificación de otros sistemas (p. e. saneamiento o puesta a tierra) que se interrelacionen con los elementos de cimentación. (1 plano)

-Esquemas de los elementos sustentantes (verticales). Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Cuadro de soportes, pantallas y muros. Geometría y armado o tipificación. Planta, alzado y/o sección con detalles generales y parciales de ejecución (huecos, esquinas,...). (1 plano)

-Esquemas de plantas. Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Sistema estructural de planta. Características geométricas, acotación huecos, contornos y consideración de cargas identificando los elementos constituyentes y sus características. Congruencia en la definición con los planos de despiece de elementos lineales. Detalles concretos de ejecución. (2 planos)

-Despiece de elementos lineales. Elección y análisis detallado de uno de los pórticos significativos del proyecto prestando especial atención a las zonas voladas o especialmente cargadas. Cumplimiento de estados límites últimos y de servicio. (2 planos)

-Elementos singulares. Análisis detallado de elementos singulares o especialmente significativos. Detalle de nudos, encuentros entre elementos verticales y horizontales, regiones con discontinuidad. (2 planos)

#### Planos de instalaciones

- Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.

-Instalaciones de fontanería AF y ACS. Memoria justificativa de la solución adoptada, indicando ubicación de la acometida (AF) ubicación de contadores, materiales, tipología de las instalaciones. Contribución solar para ACS, en su caso. Reserva de espacios. Justificación de las exigencias básicas del CTE: "Suministro de agua "(DB HS4) y "Contribución solar mínima de ACS" (DBHE4). Documentación gráfica: Esquemas de principio de las instalaciones; planos de plantas. Ubicación, en su caso, de la sala de calderas y depósitos de ACS. Ubicación de contadores y patinillos, en su caso. (2 planos)

-Instalación de saneamiento y evacuación de residuos. Memoria justificativa de la solución adoptada, ubicación de acometidas a las redes urbanas de alcantarillado, tipología de la instalación de humos, residuos, pluviales, residuales y drenajes. Justificación de la exigencia del CTE "Evacuación de aguas" (DB HS 5). Documentación gráfica: planos de plantas. Desarrollo de una parte significativa. Ubicación de las derivaciones de evacuación, bajantes y colectores. Diámetros de la instalación, pendientes. Reserva de espacios (patinillos, chimeneas, "Evacuación de residuos" (DBHS2, etc.)(1 plano)

-Instalaciones de electricidad. Memoria justificativa. Se diseñará la red .Se justificará la necesidad o no de reservar espacio para el C.T., evaluando la carga eléctrica del edificio. Previsión de alumbrados especiales. Plano con esquema unifilar de la instalación conforme al REBT (solo en viviendas). Plano definiendo la ubicación y condiciones de la acometida, CGP, contadores, cuadros secundarios, cajas de conexiones líneas, derivaciones, mecanismos y reserva de espacio. Tipos de luminarias y mecanismos. Alumbrados especiales. Solo una planta significativa. (1 plano)

-Instalaciones de climatización y ventilación. Memoria Justificativa Se indicará la tipología y diseño de la(s) instalación(es), justificando las soluciones adoptadas. Justificación de las exigencias básicas del CTE HE 2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas" (RITE 2007) y "Calidad del aire interior ". (DB HS3) b). Documentación gráfica. Esquemas de principio de la(s) instalación(es), planos de plantas y el desarrollo completo de una zona significativa. Trazado de las tuberías y/o conductos. (2 planos)

-Instalaciones de combustibles (gas natural o GLP o gasóleo). Memoria justificativa. Reserva de espacios. Se describirá la instalación indicando la ubicación de sus elementos principales. Documentación gráfica. Esquema de principio de la instalación y planos que definan la posición y condiciones de los diferentes elementos de la instalación. Se dibujara en el plano de climatización. (1 plano)

-Infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Cuando proceda (viviendas): memoria justificativa y reserva de espacio. Situación de los recintos, patinillo y canalización principal. Tomas. Solo una planta significativa y en el mismo plano que electricidad. (1 plano)

-Instalaciones de protección frente al fuego. Memoria justificativa según el DB SI. Planos de planta indicando, en su caso, el trazado de las tuberías, y la posición de los diferentes elementos de las instalaciones. Recorridos de evacuación, ocupación, anchos de paso y escaleras, sectores, compartimentación, salidas, clasificación de materiales (coincidente con el plano de acabados), sistemas especiales y señalización. (1 plano)

-Otras instalaciones (por ejemplo, instalaciones de transporte vertical) cuando proceda. Memoria justificativa: de las instalaciones necesarias. Planos de planta indicando la situación de los diferentes elementos de las instalaciones. Se puede dibujar conjuntamente con otras instalaciones (1 plano)

#### **Planos de definición constructiva.**

- Sección constructiva. Detalle constructivo en el que se perciba el espacio arquitectónico y su construcción definiendo (5 plano):

-Detalles de cimentación, impermeabilización, drenajes, aislamiento, con especificaciones de materiales, calidades, espesores y todas las especificaciones necesarias para su correcta construcción (ventilaciones en su caso de forjado sanitario o solera elevada). Se representarán las instalaciones concurrentes.

-Detalle de cerramientos: aislamientos, barreras de aire o vapor, cámaras de aire, protección contra el fuego (propagación), aislamiento acústico exterior y entre plantas. Resolución en sección y planta del cerramiento exterior, carpintería, perfiles de ventana, materiales, encuentros con cimentación, estructura y cubierta. Acorde con la memoria de carpintería. Con especial atención a los sistemas de control de humedades por capilaridad, escorrentía o condensaciones. Atención a la normativa del DB-SUA, DB-SI y DB-HS-1.

-Detalles de cubierta, rebosadero, sumidero, bajante, canalón, etc. especificando los materiales. Deben de estar en el plano de cubiertas.

-Plano de las particiones interiores horizontales y verticales. Atención a la normativa del DB-SI y DB-HR (1plano)

-Planos de detalle de acabados. Memoria de acabados; cuadro resumen, Especificación de tipos de tabiquería y carpintería. Atención a la normativa de DB-SUA, DB-SI y DB-HR (2 planos)

-Detalles específicos de escaleras y rampas. Resolución de apoyos y puntos singulares. Definición de los sistemas de protección y materiales. Cumplimiento de normativa DB-SUA. (1 plano)

**Memorias gráficas.** -. Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.

-Planos de memorias de carpintería exterior e interior, especificando detalles metálicos y de madera. Cuadros de memoria (clasificación norma UNE), que según los casos expresarán: nombre de la unidad, cantidad, dimensiones, superficie de ventilación, superficie de iluminación, material, acabado, tipo de acristalamiento, normativa (resistencia, viento, etc.). Las unidades de carpintería más significativas aparecerán en alzado y acotadas. (2 planos).

### **III. PLIEGO DE CONDICIONES**

Pliego de condiciones particulares (no el general), pliego de mantenimiento y tratamiento de residuos asociado a una unidad significativa del proyecto que debe de coincidir con una de las incluidas en la medición (2 pp.).

### **IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

-Medición y valoración de la edificación. En este apartado el precio no es el objetivo pero si la descripción de las unidades de obra y las operaciones a realizar con ellos hasta su total terminación. Se solicita desarrollar un capítulo completo representativo del proyecto, precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas (15 pp.)

-Resumen de capítulos, presupuesto final de ejecución material y presupuesto de contrata. No olvidarse de los capítulos de Seguridad y salud, Tratamiento de residuos y Control de calidad. (1 p.)

### **V. MAQUETA**

Maqueta obligatoria. Se valorará que las maquetas de trabajo aporten conocimiento sobre el proceso de elaboración del proyecto, por ejemplo desde la abstracción. No se trata de una mera representación realista del trabajo. Tamaño máximo A1

### **VI.-RESUMEN A-1 IMPRESO EN PANEL**

Dos paneles rígidos A-1, a una cara, resumen del proyecto.

### **VII.-RESUMEN IMPRESO SEGÚN PLANTILLA**

Resumen del proyecto impreso según plantilla.

El número de páginas de memoria y planos es indicativo. Memoria: A-4 (a doble cara).

Planos: A-1 (tamaño máximo) salvo justificación A-1 extendido.

### **VIII.-ARCHIVOS ENTREGA MOODLE**

7 archivos en formato PDF de menos de 250 MB nombrados así:

ApellidosNombre\_PFC\_Taller A/B/C/I\_01 MEMORIA/ 02 URBANISMO/ 03 ARQUITECTURA/ 04 CONSTRUCCIÓN/ 05 ESTRUCTURA/  
06 INSTALACIONES/ 07 PANELES-RESUMEN

**INCORPORADOS** al inicio del fichero de MEMORIA se adjuntarán, cubiertos y firmados por este orden, los documentos FICHA ENTREGA, FICHA TUTORES y DECLARACIÓN AUTORÍA.

La documentación anteriormente relacionada está incluida en el proyecto fin de carrera entregado en las páginas/planos indicadas